सचित्र

मोटारगाईड.

अथवा

मोटार गाडी चालविण्याच्या संपूर्ण माहितीचें पुस्तक.

---*---

हें पुस्तक

विनायक गंगाधर गोखले,
मोटार-मेकॅनिक, जमखंडी.

यांनीं स्वानुभवानें लिहिलें.

सन १९१४ इसवी.

किंमत बारा आणे.

[illegible]

[illegible]

सचित्र

मोटारगाईड.

अथवा

मोटार गाडी चालविण्याच्या संपूर्ण माहितीचें पुस्तक.

हें पुस्तक

विनायक गंगाधर गोखले, मोटार–मेकॅनिक, जमखंडी

यांनीं स्वानुभवानें लिहिलें; तें

पुणें येथें

रा० रा० शंकर नरहर जोशी यांनीं

' चित्रशाळा ' छापखान्यांत छापून

प्रसिद्ध केलें.

सन १९१४.

किंमत बारा आणे.

श्रीमंत सर परशुरामराव भाऊसाहेब पटवर्धन, के. सी. आय. इ.



सरकार जमखंडी.

अर्पणपत्रिका.

श्रीमंत सर परशुरामराव रामचंद्र ऊर्फ भाऊसाहेब पटवर्धन,
के० सी० आय० ई० सरकार–जमखंडी यांचे ठायीं
असलेलें प्रजावात्सल्य, औदार्य, सदुद्यमशीलता,
विचारोदारता, उद्योगप्रियता, कलाभिज्ञता,
इत्यादि अनुपम गुणगण पाहून
त्यांचे विषयीं वाटत असलेल्या
पूज्य भक्तिभावानें व पर-
मादरानें हें पुस्तक
श्रीमंतांच्या चरणीं
अर्पण केलें
आहे.

श्रीमंतांचा कृपाभिलाषी

पुस्तककर्ता.

लेखकाचे दोन शब्द.

अपूर्वः कोऽपि कोषोऽयं विद्यते तव भारति ।
व्ययतो वृद्धिमायाति क्षयमायाति संचयात् ॥

या आपल्या हिंदुस्थानांत मोटारगाड्या येऊन जवळ जवळ १५ वर्षें झालीं. त्यानंतर थोड्याच दिवसांपासून मोटार–मेक्यानिक्स–सेक्शन्‌ची परीक्षा इंग्रजी भाषेंत व देशी भाषेंत सुरू झाली आहे. **श्रीमंत सर परशुरामराव भाऊसाहेब पटवर्धन, के. सी. आय. ई.** सरकार-जमखंडी, यांच्या आश्रयाखालीं जमखंडी येथें मोटारचें काम ४ वर्षें करून मी सन १९०९ सालीं व्हिक्टोरिया-ज्युबिली-टेक्निकल इन्स्टिटयूटमधील मोटार–मेकॅनिक्स ची परीक्षा दिली. सदर कोर्समध्यें, मराठी विद्यार्थ्यांस उपयुक्त असें एकही पुस्तक मराठी भाषेंत न झाल्यामुळें इंग्रजी न जाणणाऱ्या विद्यार्थ्यांची कशी दैना होते हें जाणून, अल्पांशानें कां होईना, ती उणीव भरून काढून निदान मराठी विद्यार्थ्यांचा तरी विद्यामार्ग सुगम करावा या उद्देशानें, मोटारच्या विषयावर एखादें मराठी पुस्तक लिहावें,अशी मला इच्छा उत्पन्न झाली; आणि माझे प्रिय वडील बंधु **श्रीयुत व्यंकटेश गंगाधर गोखले, मेकॅनिकल एंजिनियर** यांना मीं ती कळविली. त्यांनीं मोठ्या उत्सुकतेनें आपलें अनुमोदन दिलें व पुढील सर्व जबाबदारी त्यांनीं आपल्याकडे घेतली. पुढें श्रीमंत सरकारांची सेवा व खासगी व्यवहार ह्या बिकट कैंचीतून शिल्लक राहिलेल्या वेळांत मोटारच्या विषयांवर पुस्तक लिहिण्यास सुरुवात करून सन १९११ मध्यें तें पुरें केलें. हस्तलिखित प्रत तयार होतांच वडील बंधूंना केव्हां एकदां वाचून दाखवीन,आणि त्यांचे ते प्रोत्साहनपर गोड शब्द केव्हां एकदां ऐकेन, असें मला झालें होतें. वडील बंधु बागलकोट येथें कामावर असल्यामुळें, पुस्तक घेऊन मी आपल्या भेटीला आज निघालों आहे, अशी त्यांना तार दिली. परंतु " मनसा चिंतितं कार्यं, दैवमन्यत्र चिंतयेत् " ह्या उक्तीप्रमाणें

या दुर्दैवी प्राण्याची तार त्यांना पोचण्यापूर्वी ते स्वतःच इहलोक सोडून परलोकास पोहोचले होते ! त्यांच्या आकस्मिक मृत्यूमुळें माझ्यावर दुःखांचा आणि संकटांचा पर्वतच कोसळला ! त्याच्या दडपणाखालीं एक वर्षभर मी दडपून राहिलों होतों. अशा स्थितींत मी असतांना प्रेमळ आणि उदार मनाच्या आमच्या प्रभूंनीं माझ्यावरील दडपणाचा भार बाजूला करून आपल्या कृपाछत्राखालीं पुस्तकाचें काम तडीस नेलें. इतकेंच नव्हे तर आणखी पुष्कळ उपकारांचें ओझें माझ्या माथीं अखंड लादिलें. याप्रमाणें अनेक उपकारांचें स्मरण होऊन प्रेमभरानें अंतःकरण उचंबळून येत आहे; आणि नेत्रावाटें सानंद प्रेमाश्रु गळून त्याच्या पुरांत तरंगत असलेलें हें पुस्तक मोठ्या आनंदानें आणि भक्तिभावानें मीं श्रीमंतांच्या चरणीं अर्पण केलें आहे.

सदरहू पुस्तक कोणत्याही इंग्रजी ग्रंथाचें भाषांतर नसून केवळ स्वानुभवानें लिहिलें आहे. इतर शास्त्रांची गोष्ट कशीही असो, परंतु यंत्रशास्त्रांत तरी पुस्तकी ज्ञानापेक्षां प्रत्यक्ष अनुभवजन्य ज्ञानाचीच जास्त अपेक्षा असते. तेव्हां या पुस्तकानें माझ्या दहा वर्षांच्या अनुभवांचा फायदा विद्यार्थीवर्गास चांगला होईल, अशी माझी खात्री आहे. भाषा सामान्य विद्यार्थ्यांसही समजेल अशी सुगम घातली आहे. अत्यंत बारिक-सारीक गोष्टींचाही देववेल तितका स्पष्ट खुलासा दिला आहे. जागजागीं मुख्य मुख्य यंत्रांच्या आकृति देऊन पुस्तक शक्य तितकें सुबोध केलें आहे. यंत्रांचीं व त्यांच्या भागांचीं नांवें संस्कृतांत असावीं अशी कांहीं सद्गृहस्थांची मला सूचना होती, परंतु सिलेन्डरसारख्या नेहमींच्या परिचित शब्दांऐवजीं ' वृत्तचिति ' सारखे मोठमोठे संस्कृत शब्द घातल्यास त्यांचा व्हावा तसा उपयोग होणार नाहीं. शिवाय हल्लीं परीक्षेंत व व्यवहारांत इंग्रजीच नांवें असल्यामुळें तींच नांवें कायम ठेविलीं आहेत. माझ्यासारख्या मध्यम स्थितींतल्या मनुष्यानें वेड्यावांकड्या शब्दांनीं लिहिलेले मोटारचे विचार जे चांगले घेण्यासारखे असतील त्यांचा स्वीकार करणार आपणच आहां; आणि जे न घेण्यासारखे असतील, त्यांची उदारबुद्धीनें क्षमा करणारही आपणच आहां.

आभार.

ज्यांच्या कृपाप्रसादेंकरून या पुस्तकाचें काम तडीस गेलें ते **श्रीमंत सर परशुरामराव भाऊसाहेब पटवर्धन. के. सी. आय. ई. सरकार-जमखंडी**, यांचा मी कायमचा ऋणी आहें, हें सांगितल्यावांचून माझ्यानें राहवत नाहीं. **रावसाहेब कृष्णाजी नारायण पटवर्धन एल्. एम्. ई. फर्स्ट-क्लास मेकॅनिकल एंजिनियर** यांनीं उदारबुद्धीनें माझ्या धरसोड्या बुद्धीला चांगलें वळण लावलें, त्याबद्दल मी त्यांचा अत्यंत आभारी आहें. तसेंच **राव-साहेब महादेव व्यंकटेश पोटे, इलेक्ट्रिक अँड मेकॅनिकल एंजिनि-यर**, संस्थान–जमखंडी यांनीं वेळोवेळीं सदर पुस्तक वाचून ज्या सूचना दिल्या, त्यांबद्दल त्यांचाही मी उपकारबद्ध आहे. आणखी **रा० रा० शंकर नरहर जोशी** यांनीं वुड्कटचें व छपाईचें काम सुबक केल्यामुळें व आणखी कांहीं माझ्या **मित्रांनीं** मला सहाय्य केल्यामुळें त्या उभयतांबद्दल कृतज्ञता व्यक्त करणें जरूर आहे.

बालवयांत उच्छृंखळपणानें बहकलेल्या माझ्या मनावर ज्यांच्या सदुपदेशाचा परिणाम झाला, दिशाभूल झालेल्या माझ्या कोत्या बुद्धीस ज्यांनीं वळण लाविलें, आणि ज्यांच्या प्रेरणेनें व प्रोत्साहनानें मीं हें पुस्तक लिहिण्यास सुरुवात केली; ते माझे सत्त्वशील, करारी आणि प्रेमळ बंधु **रा० रा० व्यंकटेश गंगाधर गोखले, मेकॅनिकल एंजिनियर** हे जर आज हयात असते, तर ही माझी अल्प कृति पाहून त्यांना अत्यंत कौतुक वाटलें असतें. परंतु माझ्या दुर्दैवानें ते अकालींच कालाधीन झाल्यामुळें, या माझ्या पुस्तकाचें खऱ्या प्रेमानें कौतुक करणारा कोणीच नाहीं, असें वाटून मनाला अत्यंत दुःख होतें. पण भवितव्यतेपुढें इलाज नाहीं ! असो. त्यांच्या मृत्यूनंतर नुसते एकवार त्यांचे आभार मानण्यापेक्षां माझ्या हृदयांत जागृत असलेली त्यांची आठवण या पुस्तकरूपानें लोकांपुढें ठेवून

मी ती चिरस्मरणीय करून ठेवीत आहें. सर्व सत्ताधीश प्रभु त्यांच्या आत्म्यास अक्षय सुखी ठेवो!

ज्या जगच्चालकाच्या कृपेनें हें पुस्तकलेखनाचें काम तडीस गेलें, त्या सच्चिदानंद प्रभूस प्रणाम करून हा मति-मंद येवढेंच म्हणतो—

काय म्यां पामरें। बोलावीं उत्तरें। परि त्या विश्वंभरें। बोलविलें॥

तारीख १ जानेवारी सन १९१४ इसवी, जमखंडी.

विनायक गंगाधर गोखले,
मोटार-मेकॅनिक.



कै० श्रीयुत व्यंकटेश गंगाधर गोखले, मेकॅनिकल एंजिनियर.



जन्म ता०
६ जून स० १८७७ इ०

मृत्यु ता०
२५ नोव्हेंबर स० १९११ इ०

प्रस्तावना.

हल्लीं पाश्चिमात्य देशांप्रमाणें इकडेही यांत्रिक कलेचा बराच फैलाव झाला आहे. व अलीकडे मोटारगाड्या किती उपयोगांत येऊं लागल्या आहेत, याविषयीं निराळें सांगण्याचें कारण नाहीं; परंतु मोटार वापरणाऱ्या प्रत्येक मनुष्यास मोटारच्या यंत्राबद्दल अपुऱ्या माहितीमुळें त्याजपासून होणाऱ्या सुखापेक्षां त्रासच जास्त भासतो. प्रत्येक वेळीं एखाद्या क्षुल्लक गोष्टीकरितां सुद्धां दुसऱ्यावर अवलंबून राहण्याची पाळी येते, व जर एक वेळ एखाद्या तज्ज्ञ मनुष्याकडून अगर एखाद्या चांगल्या पुस्तकाच्या साह्यानें त्या यंत्राबद्दल माहिती मिळविली तर वरील अडचणी आपोआप दूर होणार आहेत; परंतु तशा सविस्तर माहितीचीं बहुतेक पुस्तकें इंग्रजी भाषेंत लिहिलेलीं असल्यामुळें त्यांचा सर्वांस व्हावा तसा उपयोग होत नाहीं. या सर्वांचा विचार केला असतां मराठी भाषेंत मोटारसंबंधीं सविस्तर माहितीचें एक पुस्तक असणें इष्ट वाटल्यावरून प्रस्तुतचे सविस्तर माहितीचें व सोप्या भाषेंत लिहिलेलें पुस्तक ग्रंथकर्त्यानें आपल्या बऱ्याच वर्षांच्या अनुभवानें लिहिलें आहे. मोटारच्या सर्व यंत्रामध्यें कारब्यूरेशन् व इग्निशन हें दोन विषय फार महत्त्वाचे आहेत, आणि त्याबद्दल माहिती ह्या पुस्तकांत फार सोप्या रीतीनें व सविस्तर दिली आहे. शिवाय वाचकांना समजण्यास त्रास पडूं नये म्हणून निरनिराळ्या भागांच्या सुंदर आकृति पुष्कळ ठिकाणीं काढून दाखविल्यामुळें ह्या पुस्तकाचा व्यवसायबंधूंना बराच उपयोग होईल असें वाटतें.

महादेव व्यंकटेश पोटे,
मेकॅनिकल् अँड इलेक्ट्रिकल
एंजिनियर.
जमखंडी.

अभिप्राय.

श्रीयुत बी० टी० कुलैंकर मेकॅनिकल एंजिनियर यांचा अभिप्राय.—
रा० रा० विनायक गंगाधर गोखले मोटारमेकॅनिक त्यांनीं मोटार ड्रायव्हिंग व रिपेरिंग ह्यांवर केलेलें पुस्तक मीं समग्र वाचून पाहिलें. हें पुस्तक मोटार-ड्रायव्हरांना फार उपयोगीं पडण्यासारखें आहे, आणि ह्या पुस्तकाचा चांगला अभ्यास केल्यानें मोटारदुरस्तीचें काम उत्तम रीतीनें करतां येईल. ग्रंथकारानें हें पुस्तक एखाद्या इंग्रजी पुस्तकाच्या आधारानें लिहिलें नसून त्यांनीं आपल्या फार वर्षांच्या अनुभवावरून लिहिल्याबद्दल त्यांस जेवढा धन्यवाद द्यावा तेवढा थोडाच आहे. ह्या पुस्तकाची भाषा उत्तम साधली असून कित्येक ठिकाणीं समजण्याकरितां सुंदर आकृति दिल्या आहेत.

(सही) **बी० टी० कुलैंकर,**
मेकॅनिकल एंजिनियर.

श्रीयुत गोखले, मेकॅनिकल एंजिनियर यांचा अभिप्राय.—
ज्यांना केवळ शोफरवर अवलंबून राहणें नसेल व ज्यांना रिपेरिंग बिलाचें महत्त्व वाटत असेल, त्यांना या पुस्तकापासून चांगला फायदा होईल.

मुंबई
१२।१।१४ (सही) **बबन गोखले,**
मेकॅनिकल एंजिनियर.

श्रीयुत नारायणराव देसाई, एल्. एम्. ई. याचा अभिप्राय.—

आपलें पुस्तक काळजीपूर्वक समग्र वाचून पाहिलें, व खरोखर या दिशेनें झालेला हा नवीनच प्रयत्न मला फार पसंत पडला. अगोदर आपल्या इकडे व्हावी तशी प्रगति यंत्रशास्त्रांत झालेली नाहीं, मग त्या विषयांवर पुस्तकें तरी कोण लिहितो ? तथापि जें काय थोडेंबहुत शास्त्रीय ज्ञान आपल्याला उपलब्ध आहे, तत्संबंधीचीं पुस्तकेंही फारशीं आढळत नाहींत; आणि या दृष्टीनें पाहतां, मोटार-संबंधींची सचित्र यंत्ररचना व तद्विषयक बरीच व्यवहारोपयोगी माहिती देण्याचा आपला प्रयत्न अत्यंत स्तुत्य होय, हें कोणीही कबूल करील. त्यांतल्या त्यांत आपण प्रस्तावनेंत म्हटल्याप्रमाणें ज्या विद्यार्थ्यांच्या सोईकरतां म्हणून आपण हें पुस्तक लिहिलें आहे, त्यांना यापासून पुष्कळच फायदा होईल यांत शंका नाहीं. व सदर विद्यार्थी या पुस्तकाचा योग्य उपयोग करतील असें वाटतें. अशा तऱ्हेचे शास्त्रीय व व्यवहारोपयोगी ग्रंथ आपल्या हातून अधिक तयार होतील, तर वाङ्मयांत उपयुक्त ग्रंथांची भर पडेल असें मला वाटतें.

मुंबई
८।१।१४ (सही) **नारायण तुळजो देसाई,**
एल्. एम्. ई.

४५ ६०९८

अनुक्रमणिका.

प्रकरण १ लें.

प्रकरण २ रें.

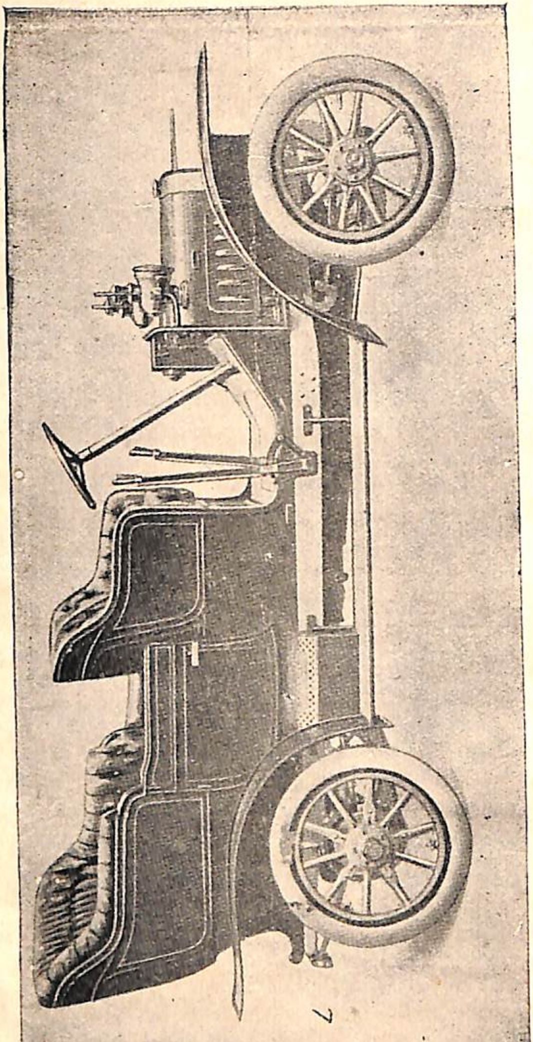
प्रकरण ३ रें.

प्रकरण ४ थें.

प्रकरण ५ वें.

प्रकरण ६ वें.

चित्रावलि.



श्री.

मोटार गाइड्

अथवा

मोटार गाडी चालविण्याच्या संपूर्ण माहितीचें पुस्तक.

प्रकरण १ लें.

पूर्वीं मोठमोठी मशीनरी चालविण्याकरितां स्थायिक ग्यास एंजिनचा उपयोग करीत असत. अदमासें ५० वर्षांमागें एका फ्रेंच इंजीनियरनें प्रथम ह्या नमुन्याचें एंजिन तयार केलें. पुढें अदमासें सन १८७८ मध्यें जर्मन इंजीनियरकडून त्यांत विशेष सुधारणा झाली. अशा तऱ्हेच्या ग्यास एंजिनच्या नमुन्यांत चक्रें फिरण्यापासून मेक्यानीकल शक्ति उत्पन्न केली आहे; ती अशी कीं, पोलादी सिलेन्डरांत कोळशाचा ग्यास व हवा मिळून एक प्रकारचें शुद्ध मिश्रण तयार करून त्याचा स्फोट करण्यांत येतो व क्रँक शाफ्टच्या योगानें सिलेन्डरमध्यें खेळत असलेल्या पिस्टनवर त्याचा आघात झाल्यामुळें खालीं-वर होण्यास पिस्टनला गति मिळते. मुख्यत्वेंकरून " फ्लायव्हील " हेंच पिस्टनला पुन्हां माघारें सिलेन्डरमध्यें नेण्यास व बाहेर खेंचण्यास आधारभूत आहे. शुद्ध मिश्रण एंजिनमध्यें जाण्यास व स्फोट होऊन निरुपयोगीं झालेलें मिश्रण बाहेर जाण्यास निरानिराळीं दोन द्वारें असतात. अशा रितीनें स्टीम एंजिनप्रमाणेंच ग्यास एंजिनचीही जवळ जवळ रचना असते. स्टीम एंजिनपेक्षां ग्यास एंजिन खर्चाच्या मानानें सोइस्कर असून थोडया वेळांत बरेंच काम करणारें असल्यामुळें हल्लीं बहुतेक सर्व कारखानदार ह्याचाच उपयोग करूं लागले आहेत. ग्यास एंजिनची सुधारलेली आवृत्ति म्हणजे " पेट्रोल एंजिन होय. " ग्यास एंजिनप्रमाणें पेट्रोल एंजिनेंही पुष्कळ प्रसिद्ध झालीं आहेत. आणि ह्याच एंजिनचा मोटारगाडीकडे उपयोग करण्यांत आला आहे. मोटार-

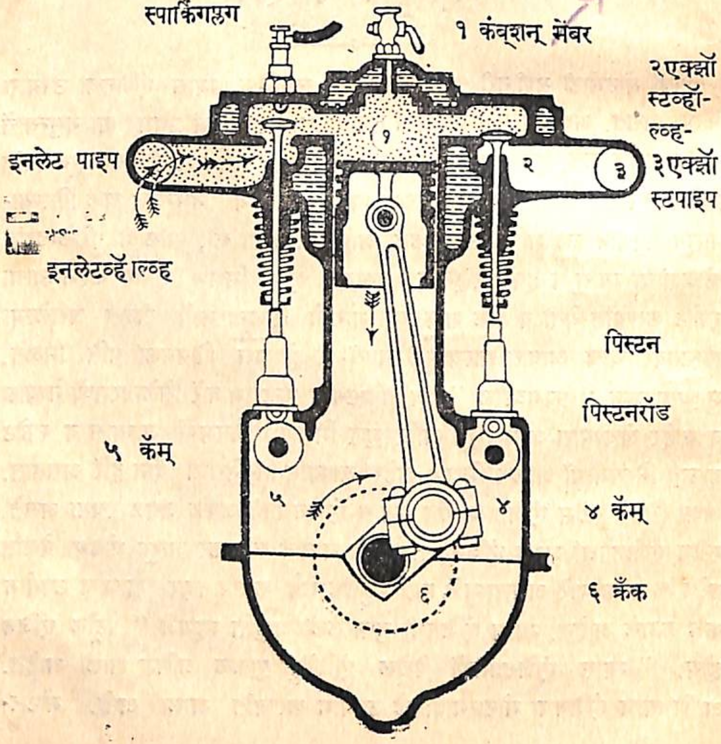
गाडीचें एंजिन कसें असतें, ती कशी चालते, त्यांत कोणकोणते भाग असतात, ते कसे जोडावे लागतात वगैरे वगैरे सर्वसाधारण माहिती ह्या लहानशा पुस्तकाच्या द्वारें सर्वत्रांना व्हावी एवढ्याकरितां ती याखालीं शक्य तितक्या सविस्तर रितीनें दिली आहे. व एक एक भाग घेऊन त्याचें पृथक् विवेचन केलें आहे.

एंजिन व त्याचे चार स्ट्रोक.

पहिलाः—सक्शन् किंवा इन्लेट् स्ट्रोक. **दुसराः**—कॉंपरेशन् स्ट्रोक.
तिसराः—पॉवर अथवा एक्सप्लोजन स्ट्रोक. **चवथाः**—एक्झॉस्ट स्ट्रोक.

(आकृति नंबर १)

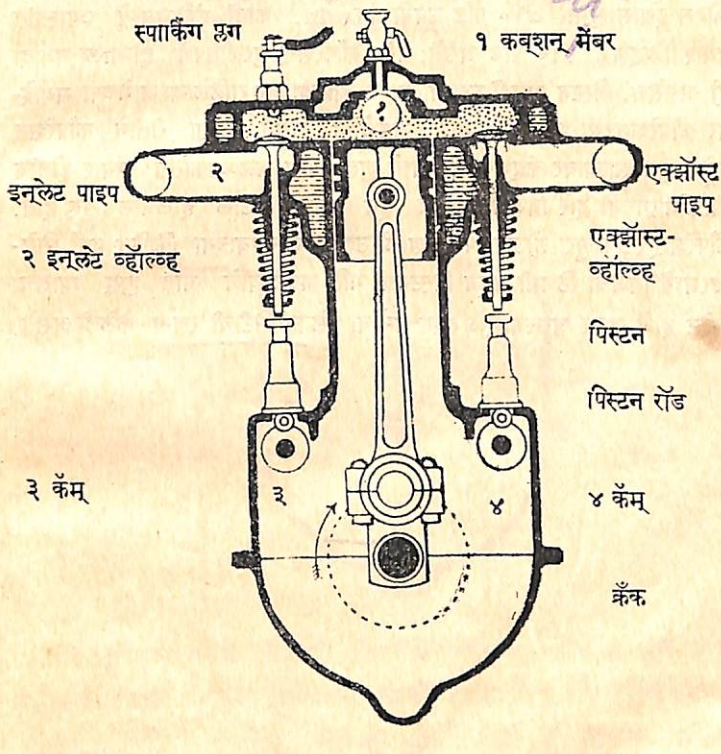
१ सक्शन् स्ट्रोक.



सक्शन् स्ट्रोकच्या सुरवातीस पिस्टन नेहमीं वर टॉपला असतो. तो खालीं येऊं लागतांच इन्लेट व्हॉल्व्ह खुला होऊं लागून शुद्ध ग्यास पिस्टनच्या खेंचण्यानें सिलेन्डरमध्यें येतो. आणि पिस्टन पुरा तळास आल्यावर इन्लेट् व्हॉल्व्ह बंद होतो, व सिलेन्डर ग्यासनें भरून जातो.

(आकृति नंबर २.)

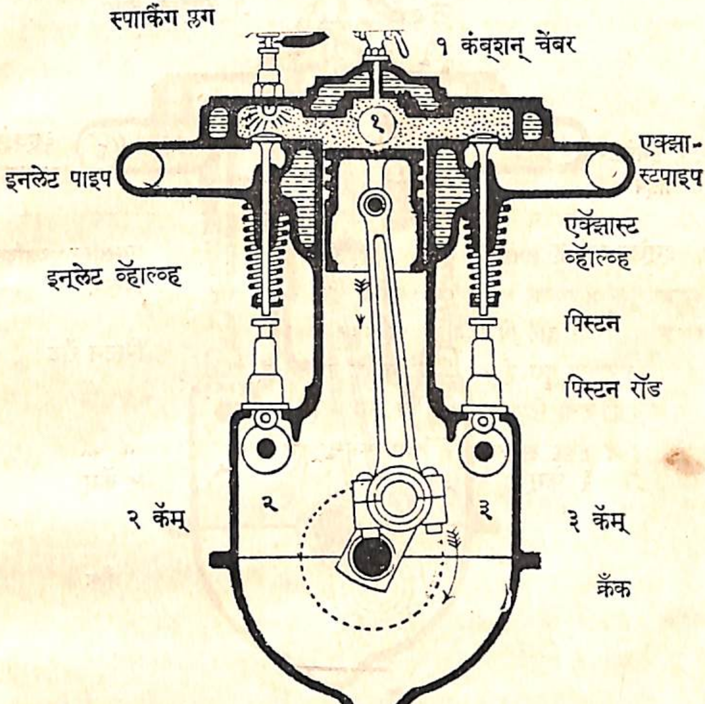
२ कॉंपरेशन् स्ट्रोक.



काँपरेशन स्ट्रोकचे वेळीं दोन्हीं व्हॉल्व्ह बंद असले पाहिजेत.कोणत्याही जॉईंट मधून ग्यास लिक होतां कामा नये. काँपरेशन्चा पिस्टन जसा जसा वर जाऊं लागेल तसतसा शुद्ध ग्यास एक चतुर्थांश अथवा त्याहून कमी जागेंत दाबला जाऊन त्याचा एक गोळा होतो. एवढ्याशा लहान जागेंत दावलेल्या ग्यासमध्यें एवढी मोठी ताकत आहे कीं त्याच्या स्फोटच्या जोरानें फ्लाय व्हील सहज फिरूं शकते. मोटारच्या कार्यसाधक कामांत " काँपरेशन् स्ट्रोक " हाच इतर तीन स्ट्रोकपेक्षां विशेष महत्त्वाचा आहे. काँपरेशन्चें सर्वसाधारण प्रमाण प्रत्येक चौरस इंचास सुमारें ८१० पौंड उपयोगांत येतें. कांहीं एंजिनमध्यें ज्यास्तींत ज्यास्ती म्हणजे ९१० पौंड असतें; परंतु काँपरेशन् सुरळीतपणें होण्याला मर्यादा ही असतेच. पिस्टन अगदीं वर आल्यावर त्याच्या वर राहिलेल्या जागेच्या मर्यादेवर काँपरेशनच्या शक्तीचें प्रमाण अवलंबून असतें. अशा रीतीनें काँपरेशन स्ट्रोक पुरा झाल्यावर कंब्शन् चेंबरमध्यें शुद्ध ग्यास जळण्याकरितां तयार होतांच स्पार्कींगप्लगच्या द्वारें विजेची ठिणगी पडून त्यांची पुढील हालचाल सुरू होते. काँपरेशन् स्ट्रोक पुरा होऊन पिस्टनखालीं उतरूं लागण्याच्या किंचित् पूर्वीं सिलेन्डरमध्यें विजेची ठिणगी पडून पिस्टनची गति बदलण्याचे आंत शुद्ध ग्यासचा स्फोट होणें जरूर असल्यामुळें तशा तऱ्हेची इलेक्ट्रीसिटीची रचना केलेली असते.

(आकृति नंबर ३.)

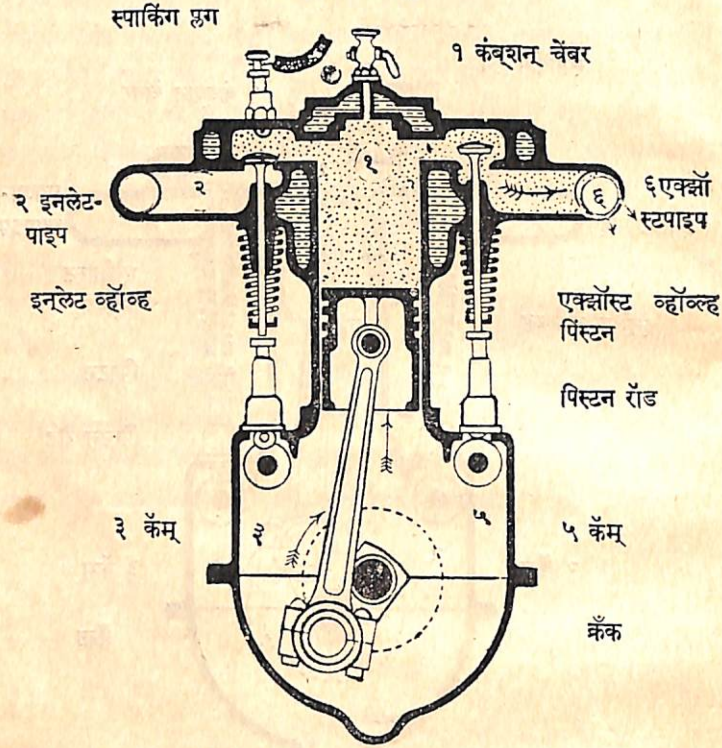
३ पावर स्ट्रोक.



वर सांगितल्याप्रमाणें विजेच्या ठिणगीनें ग्यासचा स्फोट होतांच पॉवर-स्ट्रोकचा पिस्टन त्याच्या आघातानें खालीं तळास येतो. तो पूर्णपणें तळास येण्याच्या पूर्वींच एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह खुला होतो व सिलेन्डर जळलेल्या ग्यासनें भरून जातो.

(आकृति नंबर ४.)

४ एक्झॉस्ट स्ट्रोक.

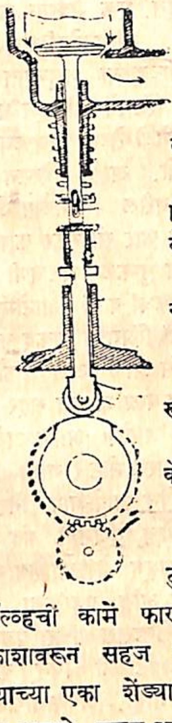


एक्झास्ट स्ट्रोकचा पिस्टन वर जाऊं लागण्याच्या अगोदरपासून एक्झॉस्ट व्हॉल्व खुला असल्यामुळें पिस्टनच्या वर जाण्यानें जळलेला ग्यास बाहेर सायलेन्सरमध्यें जातो. ह्या जळलेल्या ग्यासचे बाहेर जाण्याचें प्रेशर ३० पासून ४० पौंडपर्यंत प्रत्येक चौरस इंचास असतें. पिस्टन पुरा वर गेल्यावर एक्झास्ट व्हाल्व बंद होतो.

अशा रितीनें इन्लेट्, कॉंपरेशन्, पॉवर आणि एक्झॉस्ट स्ट्रोक पुरे झाल्यावर एक सायकल मोशन पुरी होते.

(नंबर ५.)

५ व्हॉल्व्हज् अँड कॅम्.



सायकल मोशनमध्यें व्हॉल्व्हचीं कामें फारच महत्त्वाचीं आहेत. व्हॉल्व्ह म्हणजे काय, हें त्याच्या नकाशावरून सहज लक्षांत येईल. व्हॉल्व्ह हा एक पोलादी गोल दांडा आहे. त्याच्या एका शेंड्यास डोक्यासारखा भाग असून त्याचा खालचा कांठ निमुळता असतो. उत्तम आणि मजबूत पोलादी स्प्रिंगच्या जोरानें हा व्हॉल्व्ह सिलेन्डरमधील आपल्या जागीं घट्ट एअर टाईट बसतो. ह्या व्हॉल्व्हजनीं नेमक्या वेळीं उठून (खुले होऊन) आपआपलीं कामें करावींत म्हणून " कॅम्चा " उपयोग केलेला आहे. ही कॅम् मोटारच्या मुख्य क्रँकशाफ्टशीं जोडलेली असते. मोटार क्रँकशाफ्टवर असलेल्या चाकापेक्षां कॅम्शाफ्टचें चक्र

दुप्पट दांत्यांचें असतें. मोटारशाफ्टचे दोन फेरे झाल्यावर कॅम् शाफ्टचा एक फेरा होतो. ह्या गीयरला " टु टू वन गीयर " अथवा " डीस्ट्रीब्युशन गीयर " असें म्हणतात. ह्या कॅमूच्या योगानें इन्लेट व्हॉल्व्ह व एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह वेळेचार खुले होतात आणि बंद होतात. वरील दोन्हीं व्हॉल्व्हज्ला मेक्यानीकल इन्लेट् व्हॉल्व्ह व मेक्यानीकल एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह असें म्हणतात. फक्त इन्लेट व्हॉल्व्हमध्यें दोन प्रकार आहेत. एक मेक्यानीकल इन्लेट् व्हॉल्व्ह व दुसरा आटोमॅटीक इन्लेट् व्हॉल्व्हवर. सांगितलेली रीत मेक्यानीकल इन्लेट् व्हॉल्व्हची झाली. आटोमॅटीक इन्लेट व्हॉल्व्हच्या नमुन्यांत त्याचें डोकें त्याच्या सीटच्या विरुद्ध वरच्या बाजूला लहानशा स्प्रिंगनें आंवळून धरलेलें असतें. जेव्हां सक्शन् स्ट्रोकचा पिस्टन खालीं जाऊं लागतो तेव्हां त्याच्या आकर्षणानें व्हॉल्व्ह खुला होऊन ग्यास सिलेन्डर मध्यें येतो. आणि पिस्टन पुरा तळास गेल्यावर त्याची आकर्षण शक्ति कमी होतांच वरील स्प्रिंगच्या जोरानें व्हॉल्व्ह बंद होतो. हे आटोमॅटीक व्हॉल्व्ह साधे असून फार सोईस्कर काम करणारे असे जरी आहेत, तरी त्यांत सहज उत्पन्न होणाऱ्या पुष्कळ अडचणी आहेत. एंजिनमध्यें ल्युब्रीकेटींग तेल ज्यास्त झाल्यामुळें कधीं कधीं आटोमॅटीक इन्लेट् व्हॉल्व्ह बरोबर खुला होत नाहीं. कांहीं दिवसांनीं स्प्रिंगची ताकद कमी झाल्यामुळें सदर व्हॉल्व्ह बरोबर बंद होत नाहीं आणि तसें झालें असतां कॉंप्रेशन् स्ट्रोकचे वेळीं पिस्टनकडून दावला जाणारा ग्यास न दावला जाऊन सदर व्हॉल्व्ह खुला असल्यामुळें ग्यास परत इन्डक्शन पाईपमध्यें जातो. आणि असें झालें असतां एंजिन चालण्यास हरकत होते. कधीं कधीं तर मोटार गाडी वेगानें चालत असतां सदर व्हॉल्व्हच्या स्प्रिंगवरील कॉटरपिन् आपोआप निघून सिलेन्डरमध्यें पिस्टनच्या माथ्यावर पडते, व त्यामुळें लगेच एंजिनही बंद पडतें. प्रवासांत असा प्रसंग आल्यास सिलेन्डर खोलून पिन् काढून घेतल्याशिवाय एंजिन चालू करूं नये. आणि जर एंजिन चालू केलें तर आंत पडलेल्या पिननें पिस्टनच्या माथ्यावर खळगे पडतात. एखादे वेळीं सिलेन्डरास चिरा पडून सिलेन्डर बाद होण्याचा संभव असतो, करितां आंत पडलेली पिन् काढून घेतल्याशिवाय एंजिन चालू करणें हें फायद्याचें होणार नाहीं. मेक्यानीकल इन्लेट् व्हॉल्व्हच्या रचनेंत अशा तऱ्हेच्या अडचणी सहसा येणार नाहींत. शिवाय सक्शन् स्ट्रोक पुरा होईपर्यंत इन्लेट् व्हॉल्व्ह उघडा राहिल्यामुळें ग्यासला सिलेन्डरमध्यें जाण्यास बराच वेळ मिळतो. म्हणजे मेक्यानीकल इन्लेट् व्हॉल्व्हच्या द्वारें एंजिनला भरपूर ग्यास मिळतो. अर्थात् आटोमॅटीक इन्लेट् व्हॉल्व्हपेक्षां मेक्यानीकल इन्लेट् व्हॉल्व्ह जास्त सरस आहे.

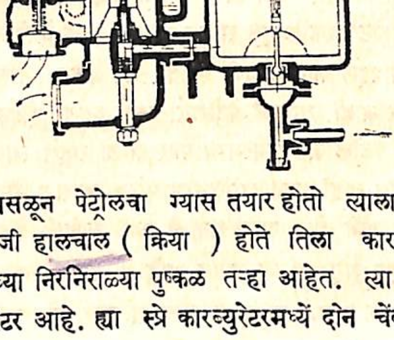
पेट्रोल.

—:*:—

पेट्रोल हा एक शुद्ध केलेला, पाण्याहून पातळ, स्पिरीटसारखा पदार्थ आहे. पेट्रोलच्या एका लहानशा थेंबामध्यें सुद्धां फारच मोठी शक्ति आहे. मोटारमध्यें पेट्रोल हेंच मूळ आधारभूत आहे. ह्या पेट्रोलचा थोडा भाग एका भांड्यांत घालून हवेंमध्यें उघडा ठेवल्यानें हवेचे गुण-धर्म त्यांत मिसळल्यावर लहान लहान बुडबुडे उत्पन्न होऊन पेट्रोलचें भांडें कोरडें होऊन जातें. पेट्रोलमध्यें पुष्कळ अंशीं कारबन आणि हैड्रोजन असतो. विस्तवापासून पेट्रोलची फारच काळजी घ्यावी. पेट्रोलचा सांठा नेहमीं तळघरांत करावा, म्हणजे आग लागून नुकसान होण्याचें भय नाहीं. पेट्रोलचे डबे नेहमीं एअरटाईट ठेवावे.

नंबर ६.

कारब्युरेटर व कारब्युरेशन.



ज्या भांड्यांत हवा मिसळून पेट्रोलचा ग्यास तयार होतो त्याला कारब्युरेटर असें म्हणतात, व जी हालचाल (क्रिया) होते तिला कारब्युरेशन असें म्हणतात. कारब्युरेटरच्या निरनिराळ्या पुष्कळ तऱ्हा आहेत. त्या सर्वांहून सर्वमान्य असें स्प्रे कारब्युरेटर आहे. ह्या स्प्रे कारब्युरेटरमध्यें दोन चेंबरस् असतात.

१ एक फ्लोट चेंबर व दुसरी मिक्सींग चेंबर.

फ्लोट चेंबरः--

फ्लोट चेंबरमध्यें दोन लिव्हर्स, एक निडल् व्हॉल्व्ह, आणि एक फ्लोट इतके भाग असतात. जेव्हां फ्लोटचेंबर सबंध रिकामी असते, तेव्हां फ्लोट लिव्हरवर बसलेला असतो व निडल् व्हॉल्व्ह खुला असतो. त्यामुळें पेट्रोल टँकमधून पेट्रोल आंत आल्यावर फ्लोट तरंगूं लागतो आणि निडल्व्हॉल्व्ह बंद होतो. पुढें एंजिन-कडे पेट्रोल खर्च होतांच पुन्हां फ्लोट लिव्हरवर बसूं लागला कीं, निडल्व्हॉल्व्ह-उघडतो व पेट्रोल आंत येतें. आणि जोंपर्यंत एंजिन चालू आहे तोंपर्यंत सारखें असेंच होत असतें. मिक्सींगचेंबर मधील जेटच्या तोंडाच्या लेव्हलबरोबर पेट्रोल सदोदित राखणें, हा फ्लोटचा मुख्य उपयोग आहे. सर्वसाधारण नमुन्याचे फ्लोट पितळी डब्यासारखे असून त्याचे पोकळ गोलाकार असे दोन भाग खालींवर डाकानें जोडून एअर टाईट केलेले असतात, म्हणून ते तरंगतात. फ्लोटला जर एखादी चीर अथवा बारीक छिद्र पडलें तर त्यांत पेट्रोल जाऊन फ्लोट जड होतो आणि लिव्हरवर सारखा बसून राहतो. त्यामुळें निडल् व्हॉल्व्ह कायमचा उघडा राहून पेट्रोल विनाकारण बाहेर गळून जाते आणि अशा स्थितींत एंजिन चालविणें फारच धोक्याचें असून गैर फायद्याचें आहे. फ्लोटला पडलेलें छिद्र हुडकून काढणें झाल्यास फ्लोट गरम पाण्यांत टाकावा म्हणजे गरम पाण्याच्या उष्णतेनें फ्लोटमधील पेट्रोलचा ग्यास होतो, व तो ग्यास ज्या ठिकाणीं फ्लोटला छिद्र असेल त्या ठिकाणां-हून बाहेर पडूं लागतो. मग त्या जागेवर खूण करून सबंध पेट्रोल खलास झाल्यावर तो फ्लोट डाक लावून सांधून घ्यावा. डाक देतेवेळीं त्याचें वजन कमी-जास्ती न होण्याबद्दल फार काळजी घ्यावी. जर वजन जास्ती झालें तर फ्लोट जड होऊन तरंगणार नाहीं. त्यामुळें पेट्रोलचा व्यर्थ व्यय होईल. जर फ्लोटचें वजन कमी झालें तर पेट्रोल जेट चेंबरमध्यें फार खालीं राहते त्यामुळें एंजिनला पुरेसा ग्यास तयार होत नाहीं. आणि एंजिनला पुरेसा ग्यास न मिळाल्यानें चढण चढतांना एंजिनची पावर कमी होते. अशा तऱ्हेची कमी झालेली पॉवर पुन्हां जास्त मिळ-विण्याकरितां एक अनुभवसिद्ध उपाय आहे तो फारच काळजीनें केला पाहिजे. तो असा कीं, एक अगदीं पातळ शिशाचा वॉयसर फ्लोटवरती ठेवावा. त्या वॉय-

सरचें वजन केवळ एक औंसाच्या अष्टमांशापेक्षांही कमी असावें, असें केल्यानें फ्लोटचें वजन बेताचें होऊन पेट्रोल जास्ती येऊन एंजिनला पुरेशी ताकत मिळेल. निडल् व्हॉल्व्ह पूर्णपणें ग्राइंड करून फ्लोट बरोबर रीतीनें जोडला असल्यावर कारब्युरेटरकडून केव्हांही अडथळा येणार नाहीं. कित्येक मोटारगाड्यांत कांहीं विशिष्ट कारणांकरितां अशा प्रकारचे पितळी फ्लोट वापरीत नाहींत. ते कार्क असलेले फ्लोट वापरतात. त्यामुळें वर सांगितलेले अडथळे सहसा उद्भवत नाहींत. कांहीं ठिकाणीं फ्लोट चेंबरच्या बाजवा व फ्लोट ह्यांमध्यें फारच थोडें अंतर असतें; आणि फ्लोट अगदीं बरोबर सेंटरमध्यें राखण्याकरितां गाइडपिन् वगैरे कांहीं नसते, त्यामुळें चेंबरच्या बाजूस एखादे वेळीं फ्लोट चिकटून बसतो तो चिकटून बसल्यावर पेट्रोल येण्याची फार पंचाईत पडते. ह्याकरितां चेंबरच्या सेंटरमध्यें फ्लोट राहण्याकरितां फ्लोट स्पिंडल् असते. कांहीं मोटारगाड्यांच्या कारब्युरेटरमध्यें फ्लोट नसतो. तेथें पेट्रोल सदोदित जेटच्या तोंडाच्या लेव्हलबरोबर राखण्याकरितां तशीच एखादी नाजूक वस्तु विशेषेंकरून असते.

मिक्सींग चेंबरः—

फ्लोट चेंबरच्या जवळच मिक्सींग चेंबर असते. ह्या चेंबरमध्यें एक जेट व हवा येण्याकरितां जाळी असते. जेटमधून तुषारानें पेट्रोल आल्यावर त्यास हवा लागून त्याचा शुद्ध ग्यास बनतो आणि हाच ग्यास इन्लेट् स्ट्रोकचे वेळीं एंजिनमध्यें जातो. शुद्ध ग्यासचें प्रमाण असें आहे कीं, एक भाग पेट्रोल असेल तर त्यास १८ पासून २० भाग हवा मिळाली पाहिजे. तसें न होईल तर पुअर अथवा रिच मिक्श्चर होऊन एंजिन बरोबर चालणार नाहीं.

रिच मिक्श्चरः—हवा कमी पडून पेट्रोल जास्त होऊन जो ग्यास बनतो त्याला रिच मिक्श्चर असें म्हणावें.

पुअर मिक्श्चरः—हवा जास्त होऊन पेट्रोल कमी पडून जो ग्यास बनतो त्यास पुअर मिक्श्चर असें म्हणावें.

मिक्सींग चेंबरच्या एका बाजूस आणखी एक आटोमॅटीक एयर व्हॉल्व्ह असतो. ज्या वळीं एंजिन जास्त वेगानें चालूं लागेल त्या वेळीं ह्या व्हॉल्व्हमधून एंजिनच्या आकर्षणानें जास्ती हवा मिळते. आणि तो एयर व्हॅल्व्ह आपल्याला जसा पाहिजे असेल तसा कमी अगर जास्ती जोडून घेतां येतो.

मिक्सींग चेंबरच्या सभोंवार ' हॉट जॅकेट ' असते. रेडीएटरमधील गरम पाणी अथवा एक्झॉस्ट पाईपमधील एक्झॉस्ट ग्यास ह्या हॉट जॅकेटमध्यें सोडलेला असतो. असें करण्यापासून थंड देशांत पेट्रोलचा ग्यास होण्याला उशीर लागत नाहीं. थंड देशांत थंडीच्या दिवसांत पेट्रोल गोठून एंजिन चालण्याला फार वेळ लागत असल्याचे ऐकण्यांत आहे. उष्ण प्रदेशांत ह्याचें इतकें कारण पडत नाहीं. कांहीं कारब्युरेटरना हॉट जॅकेटस् नसतात, तेव्हां कारब्युरेटरच एंजिनच्या अगदीं जवळ जोडलेला असतो त्यामुळें त्याला बरीच उष्णता मिळून पेट्रोलचा ग्यास होण्याला अडचण पडत नाहीं.

कांहीं कारब्युरेटरला एक्झॉस्ट पाईपकडून मिळणारी उष्णता जास्ती झाल्या मुळें जेटमधून पेट्रोल बाहेर येतें न येतें तोंच त्याचा ग्यास उष्णतेच्या योगानें निसत्व होऊन जातो आणि असला ग्यास एंजिनमध्यें गेल्यावर त्याचा व्हावा तसा उपयोग होत नाहीं. कारब्युरेटर फार गरम होऊं नये म्हणून कारब्युरेटरकडे येणाऱ्या एक्झॉस्टच्या नळीमध्यें एक थ्रोटल व्हॉल्व्ह बसविलेला असतो.

अनुभवाअंतीं असें कळून आलें आहे कीं, कारब्युरेटरकडून सहसा अडथळे न येतां (स्पार्क) विजेची ठिणगी पडण्याकडे मात्र बरेच अडथळे येतात.

ग्रॅव्हिटी अँड प्रेशर फिड पेट्रोल सप्लाय.

कित्येक मोठमोठ्या गाड्यांना पेट्रोलचा बराच मोठा सांठा गाडीच्या मागल्या बाजूस फ्रेमवर असतो. अशा तऱ्हेचा प्रेशरफिडपेट्रोल टॅंकपासून कारब्युरेटरला पेट्रोल देण्याची एक सोय केलेली असते ती अशीं कीं, कारब्युरेटरच्या लेव्हलला पेट्रोल चढण्याकरितां एक्झॉस्टपाईपपासून एक नळी पेट्रोल टॅंकमध्यें आणून सोडतात. त्या नळींतून येणाऱ्या एक्झॉस्टच्या दाबानें पेट्रोल कारब्युरेटरला जाऊन पोंहोचते. सदर एक्झॉस्टपाईपमधून कारब्युरेटरकडे अतिशय गरम ग्यास अगर कसलीही घाण न येण्याकरितां एक " इंटर सेफ्टींग " व्हॉल्व्ह बसविलेला असतो. अशा नमुन्याच्या मोटारगाड्यांचें एंजिन प्रथम चालू करण्याकरितां कारब्युरेटर व पेट्रोल टॅंक ह्यांमध्यें एक ग्रॅव्हिटी टॅंक असते. (अगर एक हॅंड प्रेशर पंप असतो) त्या ग्रॅव्हिटी टॅंकमध्यें प्रथम थोडें पेट्रोल घालून तें कारब्युरेटरकडे गेल्यावर त्याचा ग्यास होऊन एंजिन चालू होतें. नंतर एक्झॉस्ट सुरू

झाला म्हणजे त्याचा ग्यास पेट्रोल टँकमध्यें जाऊन त्याच्या दाबानें पेट्रोल कारब्युरेटरकडे येऊं लागते. हँड पंप असेल तर पंपानें प्रथम पेट्रोल टँकमध्यें प्रेशर यावें लागतें आणि नंतर वर सांगितल्याप्रमाणें एक्झॉस्टकडून प्रेशर मिळत जातें. इतर पुष्कळ गाड्यांची पेट्रोल टँक कारब्युरेटरपेक्षां उंच असते म्हणून त्याला प्रेशर फिडची अगर ग्रॅव्हिटी टँकची मुळींच जरूर लागत नाहीं.

प्रकरण २ रें.

इग्नीशन्:—बॅटरी अँड कॉईल सिस्टीम.

कांहीं वर्षांमागें नळ्यांच्या द्वारें ग्यास पेटविण्याची वहिवाट होती. हल्लींच्या स्पार्कींगप्लगच्या ऐवजीं प्लॅटीनम धातूच्या बंदिस्त नळ्यांची योजना केलेली होती. ह्या नळ्या सिलेन्डरच्या बाहेरच्या बाजूस बसवून बेंझोलाईन दिव्याच्या ज्वालांच्या योगानें त्या तापवीत असत. जेव्हां कॉंपरेशन्च्या जोरानें ह्या नळ्यांच्या तोंडांमधून ग्यास बाहेर पडत असे तेव्हां तो पेट घेत असे. ही रीत फारच घातकी आणि गैर सोईची होती. कारण पेट्रोलच्या टँकजवळच ह्या नळ्यांच्या ज्वाला येऊन धडकत असल्यामुळें एखादे वेळीं गाडीला आग लागण्याचा फार संभव होता. शिवाय मोटार गाडीची स्पीड कमीजास्तीकरतां येत नसून पेटलेल्या ज्वालाही कमीजास्ती करितां येत नव्हत्या. हल्लीं सिलेन्डरमधील ग्यासचा स्फोट करण्याकरितां विजेच्या ठिणगीची (इलेक्ट्रिक स्पार्क) सोय केली आहे. ह्या इलेक्ट्रिक स्पार्कच्या योगानें मोटारगाडीला आग लागण्याची भीति नसून इग्नीशन उत्तम तऱ्हेनें कमीजास्ती करितां येऊन मोटारची स्पीड वाटेल तशी मिळवितां येते.

इलेक्ट्रीक स्पार्क उत्पन्न करण्याच्या पुष्कळ रीती आहेत; त्यांपैकीं कांहीं येथें देतों.

* १ बॅटरी अथवा ऍक्युम्युलेटर. (कॉइलच्या मदतीनें)

२ हाय टेनशन् मॅगनेटोव्ह.

३ लो टेनशन् मॅगनेटोव्ह.

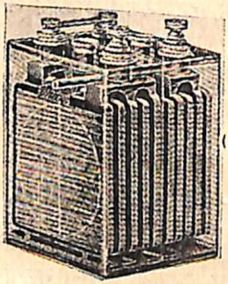
---

* बॅटरी:—म्हणजे ड्रायसेलस् अगर ड्राय बॅटरीज.

कांहीं हाय टेन्शन् मॅगनेटोच्या पद्धतींत प्रथम फक्त एंजिन चालू करण्या-करितांच बॅटरीचा अथवा ॲक्युम्युलेटरचा उपयोग करितात.

नंबर ७.

७ ॲक्युम्युलेटर:



ॲक्युम्युलेटर म्हणजे सल्फ्युरीक ॲसीड आणि दुसऱ्या कांहीं धातु मिळून ज्यांत वीज उत्पन्न होते तें भांडें.

ॲक्युम्युलेटरमध्यें शिसाच्या पट्ट्या उभ्या बसविलेल्या असतात. ह्या पट्ट्या एकमेकांना लागूं नयेत म्हणून नॉन् कंडक्टरचे अगर फायबरचे तुकडे प्रत्येक पट्ट्यांमधून एक एक असे बसविलेले असतात. ह्या पट्ट्या नेहमीं सल्फ्युरीक ॲसीडच्या * सोल्युशनमध्यें बुडवून ठेवाव्या लागतात. ॲक्युम्युलेटरमध्यें पॉझि-टिव्ह अँड निगेटिव्ह असे दोन पाइंटस् असतात. पॉझिटिव्ह पाइंटच्या पट्ट्या चॅकोलेट रंगांच्या असून निगेटिव्ह पाइंटच्या काळ्या रंगाच्या असतात. ह्या दोन्ही पाइंटचीं टोंकें वरच्या बाजूस परस्पर ओळखतां यावीं म्हणून पॉझीटीव्ह पाइंटला तांबडा रंग लावला असून (+) अधिक चिन्ह असतें, आणि निगेटीव्ह पाईं-टला कसलाही रंग नसून नुसतें (–) उणे चिन्ह असतें. वर सांगितलेल्या खुणा-जर एखादे वेळीं नसतील अगर अस्पष्ट असतील तर ते पाइंट ओळखण्याची आणखी एक रीत अशी आहे कीं, दोन तांब्याच्या तारा घेऊन ॲक्युम्युलेटरच्या दोन्ही पाइंटला एक एक जोडावी आणि त्याच तारांचीं दुसरीं टोंकें कोणत्याही ॲसीडच्या पाण्यांत निरनिराळीं बुडवावीं. ज्या तारेच्या टोंकाला बुडबुडे येतील

---

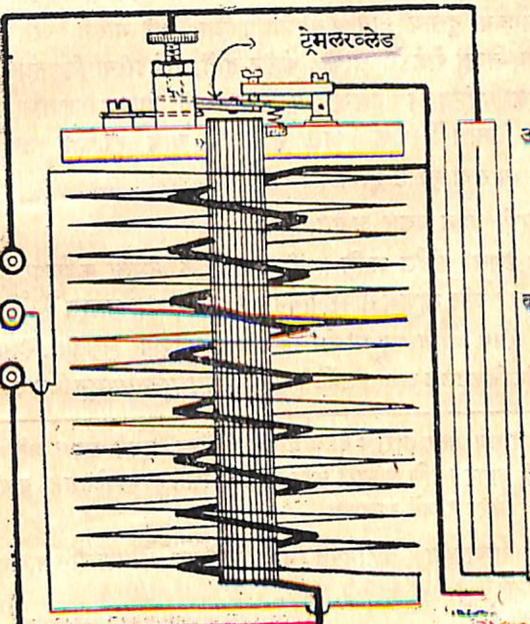
* सोल्युशनचें प्रमाण:—एक भाग सल्फ्युरीक ॲसीडमध्यें पांच भाग पाणी घालून सोल्युशन तयार करावें.

पावसाचें अगर वाफेचें पाणी वापरल्यास फार उत्तम.

तो निगेटिव्ह पाइंट असून दुसरा पॉझिटिव्ह पाइंट आहे असें समजावें. ऍक्युम्युलेटरच्या दोन्ही पाइंटला मिळून कोणत्याही धातूचा तुकडा अगर कसलीही तार कधींही ठेवूं नये, कारण तसें केलें असतां तेथेंच वीज पडून ऍक्युम्युलेटर एकदम खराब होऊन जाईल. (डिस्च्यार्ज होईल किंवा आंतील प्लेटस् जळून जातील.) ऍक्युम्युलेटर प्रथम चार्ज करणें झाल्यास सल्फ्युरीक ॲसीडचें सोल्युशन त्यांत घालून ' प्रॅमरी बॅटरी ' अगर ' डाय नामो ' कडून तो चार्ज करून घेतात. (वीज भरून घेतात.)

ऍक्युम्युलेटर पांच किंवा सहा व्होल्टपेक्षां जास्त भरूं नये आणि वापरून तीन व्होल्टपेक्षां कमी करूं नये. कमी झाल्यास आंतील प्लेटस् खराब होऊन पुन्हा चार्ज करते वेळीं बराच त्रास पडतो. सहा व्होल्टपेक्षां जास्ती व्होल्टचा ऍक्युमलेटर मोटार गाडीकडे सहसा वापरीत नाहींत.

नंबर ८.
इनडक्शन् कॉइल.



इनडक्शन् कॉईलमध्यें एक लहान लोखंडी गजाचा तुकडा असतो अगर पुष्कळ तारांचें एक बंडल * असतें. त्याच्या सभोंवार रबराचें कव्हरिंग असलेली जी तांब्याची तार गुंडाळलेली असते, तिला ' प्रायमरी वायर ' असें म्हणतात. नंतर त्याच्यावर एक फायबरची नळी चढविलेली असून पुन्हां त्याच्यावर उत्तम जाड रबराचें कव्हरिंग असलेल्या तांब्यांच्या तारेचें पुष्कळ वेढे फिरविलेले असतात. तिला ' सेकंडरी ‡ वायर ' असें म्हणतात. लोखंडी गजावर गुंडाळलेल्या दोन्ही तारा एकमेकांना कधींही जोडलेल्या असत नाहींत. ऍक्युम्युलेटरमधून निघालेला विद्युत्प्रवाह प्रायमरीवायरमधून सरकीट कंप्लिट करण्याकरितां जेव्हां जाऊं लागतो, तेव्हां आंत असलेला लोखंडी गज आपल्यामध्यें वीज आकर्षण करून घेतो आणि प्रायमरी विद्युत्प्रवाह कॉनटॅक्टमधून एंजिनला मॅगनेटाईझ करून परत ऍक्युम्युलेटरमध्यें जातो. तेव्हां प्रायमरी सरकीट कंप्लिट होतें; आणि जेव्हां एंजिनच्या योगानें कॉनटॅक्ट तुटतो, तेव्हां त्या गजांत असलेला विद्युतप्रवाह बाहेर जाऊं पाहतो. सेकंडरी वायर मोकळी असल्यानें तिच्यांत तो प्रवाह जाऊन प्रायमरीपेक्षां जास्त जोराचा होऊन स्पार्किंग प्लगच्या मधल्या पाइंटला येतो. नंतर स्पार्किंग प्लगच्या दुसऱ्या अर्थ वायरच्या पाईंटवर उडी मारून परत एक्युम्युलेटरमध्यें जातो, तेव्हां सेकंडरी सरकीट कंप्लीट होतें. सेकंडरीचा विद्युत्प्रवाह स्पार्कींग प्लगच्या एका पाइंटवरून दुसऱ्या पाइंटवर उडी मारून जातांना जी विजेची चमक होते तिलाच ' स्पार्क ' असें म्हणतात. ह्याच स्पार्कचा उपयोग एंजिन मध्यें शुद्ध ग्यासचा स्फोट होण्याकडे करितात.

कॉईलमध्यें दोन प्रकार आहेत.

१ एक ट्रेमलर कॉईल आणि दुसरी डम कॉईल. ट्रेमलर कॉईलवर ट्रेमलर ब्लेड असते. ट्रेमलर ब्लेड म्हणजे सॉफ्टआर्यन कोरच्या वरच्या बाजूस प्लॅटीनम पाइंटच्या दोन पट्ट्या स्प्रिंग आणि स्क्रू यांच्या साह्यानें बसविलेल्या असतात. स्प्रिंगमुळें दोन्ही प्लॅटीनम पाइंट चिकटलेले असतात. बॅटरी अथवा ऍक्युम्युलेटरपासून निघालेला विद्युत्प्र-

---

* लोखंडी गज अगर तारांचें बंडल यासच ' सॉफ्ट आयर्न कोर ' असें म्हणतात.

‡ सेकंडरी वायर आणि सेकंडरी करंट ह्यांस अनुक्रमें ' हायटेनशन वायर ' आणि ' हायटेनशन करंट ' असें म्हणतात.

रबरवेष्टित तांब्याच्या तारांमधून मोटारगाडीच्या कोणत्याही भागावरून विद्युत् प्रवाह नेतां येतो.

वाह प्रायमरी वायरमधून ह्या दोन्ही पट्ट्यांतून कॉमिटेटरला जाऊन परत बॅटरींत जातो. तेव्हां प्रायमरी सरकीट कंप्लीट होतें. हा विद्युतप्रवाह सुरू असतांना कॉईलमधील सॉफ्ट आयर्नकोरमध्यें वीज सांठून राहते. आणि ती वीज आपल्यावरील ट्रेमलर पट्टीला आपल्याकडे ओढून घेते. म्हणजे अर्थात् एक पट्टी दुसऱ्या पट्टीपासून वेगळी होते, आणि ती वेगळी झाल्यामुळें प्रायमरी सरकीट तुटतें, आणि प्रायमरी सरकीट तुटल्याबरोबर सॉफ्ट आयर्न कोरमधील वीज हायटेन्शन् वायरमध्यें जाऊन स्पार्किंग प्लगच्या द्वारें स्पार्क पडून हायटेन्शन्चें सरकीट कंप्लीट होतें. नंतर सॉफ्ट आयर्न कोरमधील विद्युतप्रवाहाचा जोर कमी होतांच प्लॅटिनम पॉइंटच्या दोन्ही पट्ट्या पुन्हा पूर्ववत् चिकटतांच पुन्हा पूर्ववत् प्रायमरी सरकीट चालू होतें. जोंपर्यंत बॅटरीकडून विद्युत्प्रवाह कॉईलकडे येत असतो तोंपर्यंत असेंच सारखें होत असतें. तें तुटणें व जुडणें इतकें लवकर होत असतें कीं, एका मिनिटांत (१००००) दहा हजार वेळ त्याची क्रिया होत असते. डम कॉईलपेक्षां ट्रेमलर कॉईलमध्यें फायदा एवढाच कीं, ग्यासचा स्फोट होण्याला लागोपाठ पुष्कळच विजेच्या ठिणग्या (स्पार्क्स्) मिळतात.

डम कॉईलः—डम कॉईलमध्यें ट्रेमलर ब्लेड असत नाहीं. तिचें प्रायमरी सरकीट वरीलप्रमाणेंच होऊन एंजिनच्या योगानें जुडतें व तुटतें. एंजीनच्या योगानें कॉनटॅक्ट ब्रेक होतांच ग्यासचा स्फोट होण्याला एकच विजेची ठिणगी मिळते. डम कॉईलपासून फायदा एवढाच कीं, ऍक्युम्युलेटर सहसा लवकर एक्झॉस्ट होत नाहीं.

ट्रेमलर कॉईल आणि डम कॉईल ह्यांत फरक हा कीं, ट्रेमलर कॉइलचें प्रायमरी सरकीट विजेच्या योगानें जुडतें व तुटतें, आणि डम कॉईलचें प्रायमरी सरकीट एंजिनच्या योगानें जुडतें व तुटतें.

स्पार्किंग प्लग्.

मोटार गाडीच्या कंबश्शन् चेंबरमध्यें विजेची ठिणगी पडण्याकरितां सिलेन्डर-

वर (लोखंड, अगर पितळ) धातु आणि चिनी माती मिळून एअर टाईट एक स्क्रू बसविलेला असतो त्यास स्पार्किंगप्लग् असें म्हणतात.

स्पार्किंगप्लगमध्यें हायटेन्शन् आणि अर्थवायर असें दोन पॉईंटस् असतात. हायटेन्शन्ची तार जोडण्याकरितां ह्या स्पार्किंगप्लगमध्यें जो पॉईंट असतो तो चिनी मातींतून सिलेन्डरच्या आंत कंबश्शन्चेंबरपर्यंत असतो. ह्या पॉईंट्चा संबंध स्पार्किंगप्लगच्या इतर कोणत्याही भागाला असत नाहीं; आणि स्पार्किंगप्लगच्या दुसऱ्या पॉइंटचा संबंध सिलेन्डरच्या द्वारें अर्थवायरशीं केलेला असतो. स्पार्किंग-प्लगच्या दोन्हीं पॉइंटस्मधील अंतर $\frac{1}{32}$ इंच असलें पाहिजे. अंतर जर ज्यास्त होईल तर विजेच्या प्रवाहाला एका पॉइंटवरून दुसऱ्या पॉइंटवर उडी मारून जातां येणार नाहीं. आणि जर अंतर फारच कमी होईल तर विजेचा प्रवाह चालू राहून ठिणगी मात्र मिळणार नाहीं. म्हणून दोन्ही पॉइंट्स्मधील अंतर बरोबर ठेवण्याविषयीं नेहमीं खबरदारी घेत जावी.

निरनिराळ्या ' मेकर ' नीं ह्याच तत्त्वावर अनेक तऱ्हेचे स्पार्किंगप्लग् उपयोगांत आणले आहेत. एंजिनमधील तेलानें स्पार्किंगप्लगचे पॉइंट्स् खराब न होतील अशा तऱ्हेचे प्लग कोठें कोठें आढळून येतात. कोठें कोठें प्लग्मधील कांहीं भाग तुटला अगर अन्य रितीनें खराब झाला तर त्या ठिकाणीं दुसरा बसवितां येतो. कांहीं प्लगमध्यें कॉईल असून तेथेंच विद्युत्प्रवाह जुडतो व तुटतो.

इग्निशन् लिव्हर.

एंजिनची गति वाढविण्याकरितां स्पार्किंगप्लग्मध्यें लवकर लवकर विजेची ठिणगी पडावी म्हणून टू , टु—वन गीयरवर कॉनटॅक्ट ब्रेकर बसविलेला असतो. आणि त्यालाच इग्निशन् (टायमिंग) लिव्हर जोडलेली असते. एंजिनची गति वाढविणेची असेल, तेव्हां ही लिव्हर पुढें सरकवावी म्हणजे लवकर लवकर ठिणगी पडून ग्यासचा स्फोट होऊन एंजिनची गति वाढेल; आणि जेव्हां एंजि-नची गति कमी करणें असेल तेव्हां लिव्हर मागें घ्यावी; म्हणजे एंजिन आस्ते

चालेल. लिव्हर फारच मागें घेतली असतां एंजिन बंद पडण्याचा संभव असतो. तर एंजिन बंद न होईल इतकीच ती मागें घ्यावी.

चार सिलेन्डर्सच्या गाड्यांमध्यें इग्निशन् कमी ठेविल्यामुळें पाणी लवकर गरम होतें.

मिक्श्चर लिव्हर.

मिक्श्चर लिव्हर कॉरब्युरेटरला जोडलेली असते. जेट्चेंबरमध्यें तयार झालेला शुद्ध ग्यास ह्या लिव्हरनें पाहिजे तेवढा एंजिनकडे देतां येतो. बहुतकरून मेक्यानिकल कॉरब्युरेटर ज्या मोटारमध्यें असतो, त्या ठिकाणीं ह्या लिव्हरचा उपयोग जरूर केलेला असतो.

कित्येक मोटारगाड्यांमध्यें एंजिनकडे ग्यास जाण्याच्या इन्लेटपाईप आणि कॉरब्युरेटर ह्या दोहोंमध्यें थ्रोट्ल् व्हाल्व्ह बसविलेला असून त्याची लिव्हर ड्रायव्हरच्या उजव्या पायाजवळ मोटार गाडीच्या फुट बोर्डवर असते. ड्रायव्हर लिव्हर जशी जशी पायानें दाबेल, तसतसा व्हाल्व्ह उघडून एंजिनकडे ग्यास जात असतो.

स्विच्.

बॅटरी आणि कॉईल ह्यांच्या दरम्यान मोटार गाडीच्या बोर्डवर हा स्विच् बसविलेला असतो. ह्या स्विच्चा उपयोग बॅटरीमधील विद्युत्प्रवाह कॉईलकडे देणें व दिलेला बंद करणें हा होय. स्विचेस् पुष्कळ प्रकारचे असतात. त्यांपैकीं कांहींचीं नांवें खालीं देतों:—सिंगल स्विच्, टू वे स्विच्, थ्री वे स्विच्, आणि मॅगनेटो शॉर्ट सरकीट स्विच्.

कोठें कोठें स्विच् आणि व्होल्ट्मिटर हीं दोन्ही एकेच ठिकाणीं मोटार गाडीच्या बोर्डवर असलेलीं पाहण्यांत येतात.

कॉन्टॅक्ट ब्रेकर.

प्रत्येक मोटार गाडीला कॉन्टॅक्टब्रेकरची जरुरी असतेच. ह्यांत कॉमिटेटर आणि कॉन्टॅक्टब्रेकर असे दोन प्रकार आहेत. ज्या मोटार गाडीला ट्रेमलर कॉईल असते

त्या मोटारवर बहुतेक कॅमिटेटर असतो. आणि ज्या मोटार गाडीला डम् कॉईल असते त्या गाडीवर कॉन्‌टॅक्ट ब्रेकर असतो.

कॉन्‌टॅक्ट ब्रेकर बॅटरीचे प्रायमरी सरकीट जोडतो व तोडतो. कॉन्‌टॅक्ट ब्रेकर्स पुष्कळ प्रकारचे असतात. त्यांपैकीं कांहीं कॉन्‌टॅक्ट ब्रेकस्‌ना चार कॅमस् असतात. कांहींना दोन कॅमस् असतात; व कांहींना एक कॅम असते.

क्रँक शाफ्टचे दोन फेरे झाले म्हणजे चार कॅमस्‌च्या कॉनटॅक्ट ब्रेकरचा एक फेरा होतो. दोन कॅमस्‌च्या कॉन्‌टॅक्टब्रेकरचे दोन फेरे होतात. आणि एक कॅमच्या कॉन्‌टॅक्टब्रेकरचे चार फेरे होतात.

कॉन्‌टॅक्टब्रेकर टू, टु—वन् गीयरला जोडलेला असतो. दोन अडीचशें मैल गाडी चालली म्हणजे कॉनटॅक्टब्रेकरचे प्लॅटीनम् पॉइंटस् खराब होतात, त्यामुळें मोटारगाडी बरोबर चालत नाहीं; करितां त्याचे प्लॅटीनम् स्क्रू बाहेर काढून अगदीं पॉलीश कानसेनें घासून साफ करून पुन्हा बरोबर बसवावेत; म्हणजे पूर्ववत् मोटार गाडी उत्तम चालूं लागेल.

व्होल्ट्‌ मिटर.

ऍक्युम्युलेटर अथवा बॅटरी ह्यांमध्यें विजेची शक्ति किती आहे, हें पाहण्याचें व्होल्टमिटर हें एक घड्याळासारखें यंत्र आहे. ह्यांत एक घड्याळांतील कांट्या-सारखा कांटा असून व्होल्टचे आंकडे मांडलेले असतात. हा कांटा स्प्रिंगच्या योगानें नेहमीं आपल्या जागेवरच असतो; आणि जेव्हां पॉझिटिव्ह व निगेटिव्ह पॉइंटशीं ह्याचा संबंध होईल, तेव्हां हा कांटा पुढें जाऊन बॅटरीमध्यें विजेची शक्ति किती व्होल्ट आहे हें दाखवितो.

इन्‌शुलेटेड वायर.

इन्‌शुलेटेड वायर म्हणजे इंडिया रबराचे कव्हरिंग असलेल्या बारीक बारीक तांब्याच्या पुष्कळच तारा एके ठिकाणीं गुंफलेल्या असतात. ह्या तारांवर रबर चढविणेचें कारण इतकेंच कीं, त्यांमधून चाललेल्या विद्युत् प्रवाहाचा संबंध गाडी-

वरील कोणत्याही धातूच्या भागाला होतां कामा नये. जर संबंध होईल, तर विद्युत्-प्रवाह फ्रेमकडे जाऊन एंजिनला विजेची ठिणगी मिळणार नाहीं. लोटेन्‌शन् वायरवर (प्रायमरीवायरवर) रबराचें बारीक कव्हरिंग असतें; आणि हायटेन्-शन् वायरवर (सेकंडरि वायरवर) इंडिया रबराचें उत्तमपैकीं जाड कव्हरिंग असतें. हायटेन्‌शन् वायरवर जाड कव्हरिंग असणेचें कारण इतकेंच कीं, लोटेन्‌शन्‌पेक्षां हायटेन्‌शन्‌मधील विद्युत्प्रवाह फारच जोरानें वाहत-असतो. त्यामुळें मोटारगाडीच्या फ्रेमला संबंध होण्याचा जास्त संभव असतो. म्हणून त्यावर जाड कव्हरिंग असतें.

वायरिंग.

एका सिलेन्डरच्या मोटारगाडीवर, दोन सिलेन्डर्सच्या मोटारगाडीवर आणि चार सिलेन्डर्सच्या मोटार गाडीवर बॅटरी, कॉइल, कॉन्टॅक्टब्रेकर, कॉमीटेटर, स्विच्, आणि मॅग्नेटो वगैरे विद्युत्-प्रवाहाच्या तारा कशा जोडलेल्या असतात, हें पुढील आकृतीवरून सहज लक्षांत येईलच; परंतु अगोदर ' फ्रेंच मेकर ' आणि ' इंग्लिश मेकर ' ह्यांच्या इनिशियल् खुणा कशा प्रकारच्या असतात तें सांगतों.

फक्त वायरिंगच्या जरुरीपुरतेच कांहीं शद्ब खालीं दिले आहेत.

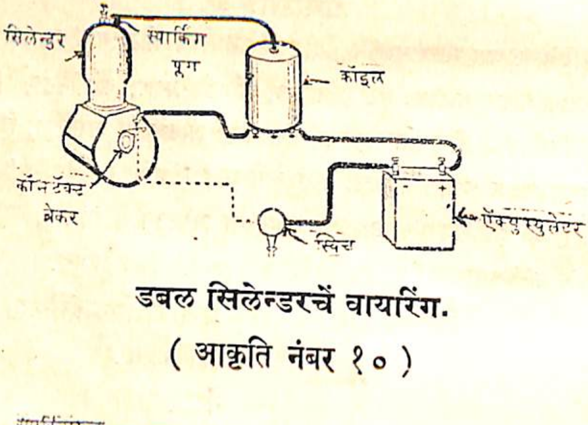
फ्रेंच मेकरचे इनिशियल शद्ब.	प्रचारांतील इंग्लिश शद्ब.
बी:—	स्पार्किंगप्लग्.
पी:—	बॅटरी.
एम्:—	फ्रेम कनेक्‌शन् (अर्थ वायर)
आय एन्:—	कॉन्टेक्ट ब्रेकर.
पी एम्:—	बॅटरीपासून फ्रेमचा कनेक्शन.
सी व्ही अगर टी:—	कॉन्टॅक्ट.

इंग्लिश इनिशियल शब्द.	प्रचारांतील इंग्लिश शब्द.
बी:—	बॅटरी.

पी:— पॉझिटिव्ह पॉइंट.
इ:— अर्थ वायर.
एस पी:— स्पार्किंग प्लग्.
सी:— कॉन्टॅक्ट ब्रेकर.
एम्:— मॅग्नेटो.
ए सी:— ऍक्युम्युलेटर.

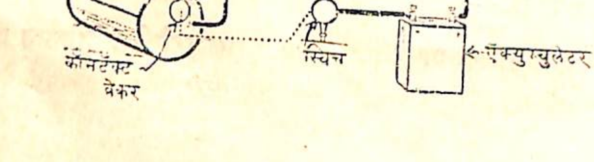
सिंगल सिलेन्डर डम् कॉइलचें वायरिंग.

(आकृति नंबर ९.)



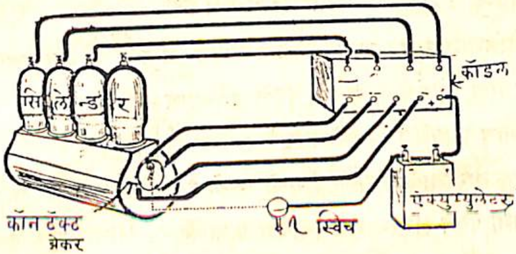
डबल सिलेन्डरचें वायरिंग.

(आकृति नंबर १०)



चार सिलेन्डरचें वायरिंग.

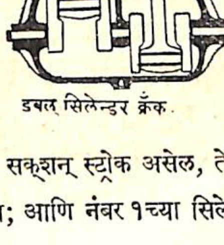
(आकृति नंबर ११.)



दोन (डबल) सिलेन्डरची क्रँक.

डबल सिलेन्डर एंजिनमध्यें मागें सांगितल्याप्रमाणेंच स्ट्रोक्स् होत असून कोणत्या सिलेन्डरमध्यें कोणता स्ट्रोक् असून, विजेची ठिणगी केव्हां पडत असते हें खालीं सांगितलें आहे.

(आकृति नंबर १२.)



डबल सिलेन्डर क्रँक.

नंबर १ च्या पिस्टनचा सक्शन् स्ट्रोक असेल, तेव्हां नंबर दोनच्या सिलेन्डर-मध्यें एक्झॉस्टस्ट्रोक असतो; आणि नंबर १च्या सिलेन्डरमध्यें कॉंप्रेशनस्ट्रोक झाला

कीं, नंबर दोनच्या सिलेन्डरमध्यें सक्शन्स्ट्रोक होतो. ह्यापुढें असेंच क्रमाक्रमानें स्ट्रोक्स् बदलत असून सिलेन्डरमध्यें विजेची ठिणगी लागोपाठ पडत असते.

फायरिंग ऑर्डर.

एका सिलेन्डरपासून आठ सिलेन्डर्सपर्यंत मोटार गाड्या असतात; परंतु आपल्याकडे एक, दोन, आणि चार सिलेन्डर्सच्याच गाड्या पुष्कळ असल्यामुळें ह्या तिन्हीच्याच फायरिंग ऑर्डरीचा उल्लेख केला आहे.

एका सिलेन्डरच्या मोटारगाडीमध्यें प्रत्येक कॉंप्रेशन्स्ट्रोक पुरा झाल्यावर विजेची ठिणगी पडत असल्यामुळें त्याच्या फायरिंग ऑर्डरीचा मुळींच प्रश्न नाहीं.

दोन सिलेन्डर्सच्या मोटार गाडीची फायरिंग ऑर्डर कशी असते व त्या सिलेन्डर्सचे स्ट्रोक्स कसे बदलत असतात हें वर सांगितलेंच आहे.

चार सिलेन्डर्सच्या गाडीची फायरिंग ऑर्डर १–३–४–२ अगर १–२–४–३ अशी असते.

चार सिलेन्डर्सच्या गाडींत केव्हांही नंबर एकचा पिस्टन् आणि नंबर चारचा पिस्टन् हें जोडीनें खालीं अथवा वर येतात आणि जातात. तसेंच नंबर दोनचा पिस्टन् आणि नंबर तीनचा पिस्टन् हेसुद्धां जोडीनें खालीं अगर वर येतात आणि जातात. म्हणजे गेले तर दोन्ही जोडीनें वर जातात. नाहीं तर दोन्ही खालीं राहतात. अर्थात् त्यांच्या क्रँकचीच रचना तशी केलेली असते.

प्रथम फायरिंग ऑर्डर लक्षांत घेऊन मग कोणत्या सिलेन्डरमध्यें कोणता स्ट्रोक आहे, हें त्या त्या सिलेन्डरच्या इन्लेट् अथवा एक्झॉस्ट व्हॅाल्व्हवरून ओळखावें. तें असें कीं, प्रथम मोटारगाडीचा स्टार्टिंग हँडल् अगदीं सावकाश फिरवून नंबर एकच्या सिलेन्डरचा इन्लेट् व्हॉल्व्ह वर उठूं लागला कीं काय तें पहावें. इन्लेट् व्हॉल्व्ह पूर्णपणें उठून पुन्हां बंद झाला असें दिसतांच,स्टार्टिंग हँडल फिराविण्याचें बंद करावें. म्हणजे नंबर एकच्या सिलेन्डरमध्यें सक्शन्स्ट्रोक पुरा झाला आहे असें समजावें.कोणत्याही सिलेन्डरमधील एक स्ट्रोक समजल्यावर

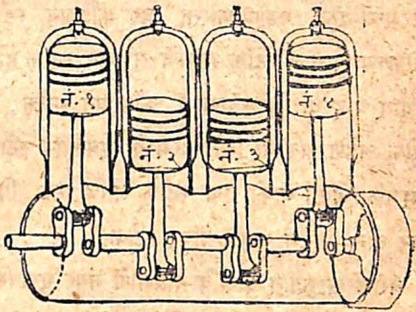
बाकीचे तीन सिलेंन्डर्समधील तीन स्ट्रोक्स् कोणचे आहेत हें समजून घेण्याची रीत पुढें दिली आहे.

कांहीं मोटार गाड्यांमध्यें इन्लेट् व्हॉल्व्ह आटोमॅटिक असतात. तेव्हां त्या मोटारच्या एक्झॉस्टव्हॉल्व्हवरून कोणता स्ट्रोक आहे हें ओळखावें तें असें कीं,— पूर्वींप्रमाणेंच स्टार्टिंग हँड्ल् हळू हळू फिरवून एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह केव्हां उठूं लागतो तें पहावें, तो उठत आहे असें दिसतांच हँड्ल् फिरविण्याचें बंद करावें; आणि त्या सिलेन्डरमध्यें पॉवर स्ट्रोक आहे असें समजावें. कारण पॉवरस्ट्रोक पुरा होण्याच्या थोडासा अगोदर एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह उठत असतो हें मागें सविस्तर सांगितलेंच आहे.

वर निवेदन केल्याप्रमाणें कोणत्याही सिलेन्डर्समधील एक स्ट्रोक आपणांस समजल्यावर मग बाकीचे तीन स्ट्रोक्स् कसे ओळखावे हें खालील आकृतीच्या एकंदर वर्णनावरून सहज लक्षांत येईल.

आकृति नंबर १३.

१ कॉंप्रेशन् स्ट्रोक.
२ पॉवर स्ट्रोक.
३ सक्शन् स्ट्रोक.
४ एक्झॉस्ट् स्ट्रोक.



फायरिंग ऑर्डर १–३–४–२.

वरील आकृतींत नंबर एक आणि नंबर चार हे दोन्ही पिस्टन्स् वर आहेत. आणि तसेच नंबर दोन आणि नंबर तीन हे दोन्ही खालीं आहेत. पिस्टन्चे खालचे स्ट्रोक्स कोणते आणि वरचे स्ट्रोक्स् कोणते हें जरी मागें सांगितलें आहे तरी पुन्हा येथें देतों.

पुरा सक्शन् आणि पॉवर स्ट्रोक्चा पिस्टन् केव्हांही खालीं असतो. पुरा कॉंप्रेशन् आणि एक्झॉस्ट स्ट्रोक्चा पिस्टन् केव्हांही वर असतो.

वर दाखविलेल्या आकृतींत नंबर एकच्या सिलेन्डरमध्यें कॉंप्रेशन् स्ट्रोक आहे असें गृहीत धरून बाकींचे स्ट्रोक्स् कोणते आहेत तें पाहूं.

कॉंप्रेशन्चा पिस्टन् आणि एक्झॉस्टचा पिस्टन् हे दोन्ही वर असल्यामुळें जर नंबर एकच्या सिलेन्डरमध्यें कॉंप्रेशन् स्ट्रोक् आहे हें माहीत आहे तर नंबर चारच्या सिलेन्डरमध्यें एक्झॉस्ट स्ट्रोक् आहे हें सांगणें नकोच.

आतां नंबर दोनचा पिस्टन् आणि नंतर तीनचा पिस्टन् हे दोन्ही खालीं असल्यामुळें त्यांत कोणते स्ट्रोक्स् आहेत हें पाहणें; तें त्या सिलेन्डरच्या फायरिंग ऑर्डरवरून पहावें.

फायरिंग ऑर्डर १।३।४।२ अशी आहे, म्हणजे पहिल्या सिलेन्डरमध्यें विजेची ठिणगी पडल्यावर मग तिसऱ्या सिलेन्डरमध्यें पडणार; तेव्हां आतां पहिल्या सिलेन्डरमध्यें वीज पडण्याकरितां जर कॉंप्रेशन् स्ट्रोक् तयार आहे तर कॉंप्रेशन् स्ट्रोकच्या मागला स्ट्रोक् म्हणजे सकशन् स्ट्रोक् हा तिसऱ्या सिलेन्डरमध्यें पाहिजे! अर्थात् पहिल्या सिलेन्डरमध्यें कॉंपरेशन् स्ट्रोक्, तिसऱ्या सिलेन्डरमध्यें सकशन स्ट्रोक् आणि चवथ्या सिलेन्डरमध्यें एक्झॉस्ट स्ट्रोक असे तीन स्ट्रोक्स् आपणांल समजले. आतां बाकी एक स्ट्रोक् आणि एक पिस्टन् राहिला, तो कोणता तर नंबर दोन पिस्टन् आणि पॉवर स्ट्रोक्.

वरील आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें नंबर एक सिलेन्डरमध्यें ' कॉंप्रेशन् स्ट्रोक् ! ' नंबर दोन सिलेन्डरमध्यें ' पॉवर स्ट्रोक् ! ' नंबर तीन सिलेन्डरमध्यें ' सकशन स्ट्रोक् ! ' आणि नंबर चार सिलेन्डरमध्यें ' एक्झास्ट स्ट्रोक् ' !

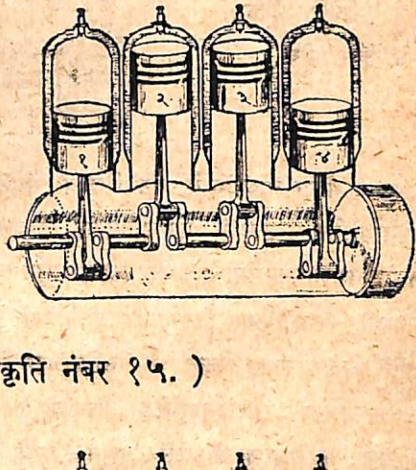
ह्या रितीनें सिलेन्डरमधील प्रथम एक स्ट्रोक् ओळखून मग बाकीचे तीन स्ट्रोक्स् चट्कन ओळखावे.

क्रँक शॉफ्टच्या फिरण्यानें हें स्ट्रोक्स् सारखे बदलत असतात. जेव्हां क्रँक शॅफ्टचे दोन फेरे होतात, तेव्हां पिस्टनचे चार स्ट्रोक्स् होतात.

नंबर एक सिलेन्डरमध्यें पॉवर स्ट्रोक् असल्यावर बाकीच्या सिलेन्डर्समध्यें कोणते स्ट्रोक्स् असतात; तसेंच नंबर एक सिलेन्डरमध्यें एक्झॉस्ट स्ट्रोक् असल्यावर बाकीच्या सिलेन्डर्समध्यें कोणते स्ट्रोक्स् असतात; व नंबर एक सिलेंडरमध्यें सक्शन् स्ट्रोक् असल्यावर बाकीच्या सिलेन्डर्समध्यें कोणते स्ट्रोक्स् असतात हें प्रत्येकीं खालील आकृतींत क्रमानें दाखविलें आहे.

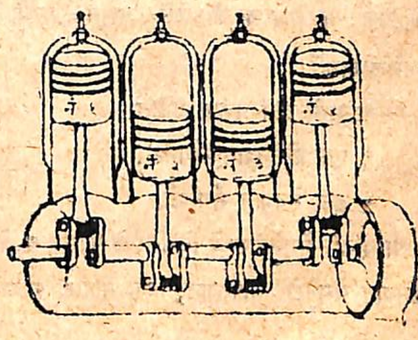
(आकृति नंबर १४.)

१ पॉवर स्ट्रोक.
२ एक्झॉस्ट स्ट्रोक.
३ कॉंप्रेशन् स्ट्रोक.
४ सक्शन् स्ट्रोक.



(आकृति नंबर १५.)

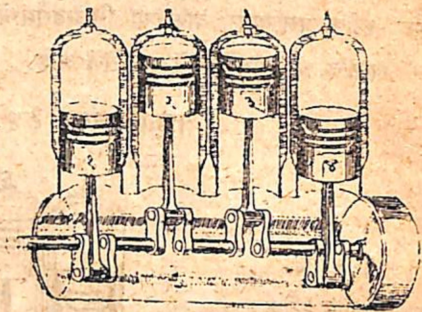
१ एक्झॉस्ट् स्ट्रोक.
२ सक्शन् स्ट्रोक.
३ पॉवर स्ट्रोक.
४ कॉंप्रेशन् स्ट्रोक.



(आकृति नंबर १६.)

मॅग्नेटो.

१ सक्शन् स्ट्रोक.
२ काँप्रेशन् स्ट्रोक.
३ एक्झॉस्ट् स्ट्रोक.
४ पॉवर स्ट्रोक.



पुष्कळ मोटार गाड्यांमध्यें बॅटरीशिवाय मॅग्नेटोपासून वीज उत्पन्न करून गाडीमध्यें तिचाच उपयोग करून घेतात. तो असा कीं, नालाच्या आकाराच्या दोन अथवा अधिक लोहचुंबकाच्या पट्ट्या असून त्यांमध्यें कायमचीच वीज असते. त्या पट्ट्यांत अगदीं लगत फिरणाऱ्या तांब्याच्या तारा वेष्टिलेल्या आरमेचरमध्यें त्यांतील विजेचा प्रवाह येऊन तो निरनिराळ्या रितीनें एंजिनकडे दिला जातो. त्या आरमेचरवर. रबर इन्शुलेटेड तांब्याची तार घट्ट गुंडाळलेली असते; तिचें एक टोंक आरमेचरला जोडलेलें असून, दुसरें कॉनटॅक्टब्रेकरला अगर टॅपेटला जोडलेलें असतें.

मॅगनेटोमध्यें दोन प्रकार आहेत.

१ एक लोटेन्शन् मॅगनेटो.

२ हाय टेन्शन् मॅगनेटो.

त्या दोन्ही मॅग्नेटोंमध्यें निरनिराळे फायदे व तोटे आहेत. ज्या मोटार गाड्यांत लोटेन्शन् मॅग्नेटो वापरतात, त्या मोटार गाड्यांचे सिलेन्डर इतर गाड्यांच्या

सिलेन्डरांपेक्षां थोडे निराळे असते. त्या सिलेन्डरांना स्पार्किंग प्लग् नसून कॉन-टॅक्टब्रेकरही असत नाहीं. टॅपेटच्या योगानें एंजिनमध्यें मेक ब्रेक होऊन तेथेंच विजेची ठिणगी पडते. ह्या टॅपेटच्या मेक ब्रेकचें अंतर कमींत कमी $\frac{1}{2}$ इंचापेक्षां कमी असूं नये. व जास्तींत जास्ती $\frac{1}{8}$ इंचापेक्षां जास्त असूं नये.

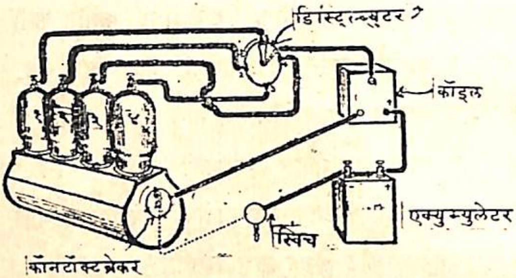
ह्या टॅपेट-रॉडला कॅम् शाफ्टच्या योगानेंच गति मिळते. ज्या मोटार गाड्यांत लोटेन्शन् मॅगनेटो असतो, त्या मोटार गाड्यांचें एंजिन प्रथम चालू करण्याला बॅटरीची जरूर लागत नाहीं. लोटेन्शन् मॅग्नेटोपासूनच एंजिन चालू होतें. एंजिन बंद करण्याकरितां शॉर्ट सरकीट स्विच् मात्र असतो.

हाय टेन्शन् मॅग्नेटो.

हाय टेन्शन् मॅग्नेटोमध्यें वीज उत्पन्न होण्याची पद्धत लोटेन्शन् मॅग्नेटो-प्रमाणेंच असून फक्त आरमेचरवर प्रायमरी आणि सेकंडरी अशा दोन रबर इन्-शुलेटेड तांब्याच्या तारा गुंडाळलेल्या असतात; आणि मागें सांगितलेल्या कॉइल-प्रमाणेंच ह्याची रचना असून स्पार्किंगप्लगच्या द्वारें सिलेन्डरमध्यें विजेची ठिणगी मिळत असते. चार सिलेन्डर्सच्या पुष्कळ गाड्यांत चार कॉइलस् असतात; परंतु मॅग्नेटो इग्निशन् सुरू झाल्यापासून चार सिलेन्डर्सच्या गाडींत एक कॉइल असतांही ही डिस्ट्रीब्युटरपासून चार सिलेन्डरमध्यें व्यवस्थित विजेची ठिणगी मिळते.

कांहीं मोटार गाड्यांत लोटेन्शन् मॅगनेटो असतां कॉइलच्या साह्यानें त्याचा विद्युत्-प्रवाह हॉयटेन्शन्चा करून उपयोगांत आणला आहे. वरील दोन्हीं कृतीस मॅग्नेटो इग्निशन असें म्हणतात. बॅटरीपेक्षां मॅग्नेटो इग्निशन्मध्यें बराच फायदा आहे.

(आकृति, नंबर १७.)

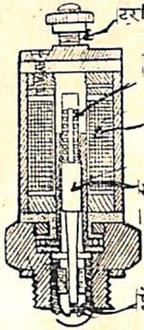


डिस्ट्रिब्यूटर.

मोटार गाडीला जितके सिलेन्डर असतील तितक्या कॉईलस् असल्यावर वायरिंगची पद्धत कशी असते हें मागें सांगितलेंच आहे. आतां एकच कॉइल असतां एकापेक्षां अधिक सिलेन्डरांना स्पार्क देण्याची डिस्ट्रीब्यूटरची एक रीत आहे, ती अशीः—सिंगल् सिलेन्डर एंजिन्ला जशी हायटेन्शन्ची एकच तार असते, तशी चार सिलेन्डर्सच्या गाडींत एकच हायटेन्शन्ची तार असून ती तार स्पार्किंग प्लगला न जोडतां डिस्ट्रीब्यूटरमधील रूलरला जोडलेली असते.

डिस्ट्रीब्यूटर म्हणजे उथळ वाटीसारखा एक लहान भाग असून त्या भागाला प्लॅटिनम् पॉइंटचे टरमिनलस् , जितके सिलेंडर असतील तितके ते असतात. फायरिंग ऑर्डरप्रमाणें प्रत्येक स्पार्किंग प्लग्ला त्या टरमिनलची तार जोडलेली असते. डिस्ट्रीब्यूटर मधला रूलर कॉनटॅक्ट ब्रेकरच्याच गतीनें सारखा फिरत असून, ज्या प्लॅटीनम् पॉइंटशीं त्याचा संबंध होईल, त्या टरमिनलची तार फायरिंग ऑर्डरप्रमाणें ज्या स्पार्किंगप्लग्ला जोडली असेल, तेथेंच स्पार्क पडेल. अशा रीतीनें एकामागून एक प्रत्येक सिलेन्डरमध्यें स्पार्क मिळत असतो.

(आकृति, नंबर. १८.)



बॉश मॅगनेटिक मेक ॲण्ड ब्रेक स्पार्किंग प्लग्

ज्या मोटार गाड्यांना लोटेन्शन् मॅगनेटो असतो, त्या गाड्यांना स्पार्किंगप्लग् असत नाहींत असें मागें सांगितलें आहे. परंतु लोटेन्शन् मॅगनेटो असतां कांहीं मोटार गाड्यांना वरील नमुन्याचे स्पार्किंगप्लग् असलेलें पाहण्यांत येतात.

बॉश मॅग्नेटिक मेक ॲंड ब्रेक स्पार्किकप्लग्मध्यें कंडेन्सर नसून सॉफ्ट आयर्न कोर असते. लोटेन्शन् मॅगनेटोच्या आरमेचरमधून निघालेला विद्युत्-प्रवाह डिस्ट्रीब्यूटरमध्यें जाऊन नंतर प्लग्च्या तारेमधून त्याच्या पितळी पट्टींतून स्प्रिंगला जातो. वरच्या स्प्रिंगच्या दाबानें खालील प्लॅटीनम् पॉइंटला सॉफ्ट आयर्न कोर चिकटलेली असते. त्यामुळें त्या प्लॅटीनम् पॉइंट मधून स्पार्किंगप्लग्च्या कव्हरिंग-मधून तो वियत्-प्रवाह परत आरमेचरला जातो. तेव्हां त्या विद्युत्-प्रवाहाचे सरकीट कंप्लीट होतें. जेव्हां सॉफ्ट आयर्न कोरच्या दोन्हीं बाजूला असलेल्या मॅगनेटिझमप्लेटस् आयर्न कोरला वर ओढून घेतात, तेव्हां खालच्या पॉइंट पासून कोर सुटतांच विजेची ठिणगी पडते. पुन्हां स्प्रिंगच्या दाबानें सॉफ्ट आयर्न कोर खालच्या प्लॅटी-

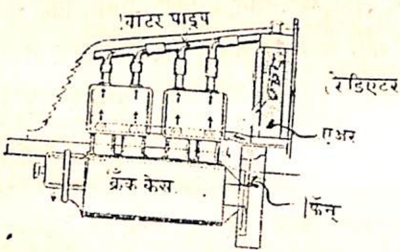
नम् पॉइंटला चिकटते; आणि वर वर्णन केल्याप्रमाणें पुन्हा वर जातें. अशा रीतीनें लोटेन्शन् मॅग्नेटचा विद्युत्-प्रवाह हाय टेन्शन्चा होऊन एंजिन चालू होतें.

सदर स्पार्किंग प्लग् बॅटरी अथवा हाय टेन्शन् मग्नेटोच्या उपयोगांकरितां येणार नाहींत.

प्रकरण ३ रें.

(आकृति नंबर १९.)

वॉटर कूलिंग सिस्टीम.



मोटार गाडीचें एंजिन चालू झाल्यावर सिलेन्डर गरम होणें हें साहजिकच आहे; आणि गरम झालेला सिलेन्डर तसाच राहूं देऊन एंजिन चालू ठेविलें असतां, सिलेन्डर अतिशय गरम होऊन एखादे वेळीं एकदम फुटण्याचा अगर तडकण्याचा संभव आहे, म्हणून सिलेन्डरची फाजील उष्णता काढून टाकण्याला पाणी हें एक उत्तम साधन आहे. पाण्याच्या अंगीं उष्णता आकलन करण्याची

फारच मोठी शक्ति आहे. म्हणूनच सिलेन्डरासभोंवार * वॉटर जॅकेटमधून पाणी खेळण्याची तजवीज केल्यामुळें सिलेन्डर जास्त तापला तरी कांहीं एक धोका होत नाहीं. पाण्यापासून सिलेन्डरचें टेंपरेचर (उष्ण-प्रमाण) कायम राहतें.

चार हॉर्सपॉवरखालील अगदीं लहान एंजिनास पाण्याची विशेष जरूर नसते, तर एंजिन-सभोंवतीं हवा खेळून तें थंड रहावें, म्हणून मुद्दाम निरनिराळ्या पुष्कळ रिती लागू केल्या आहेत.

सुधारलेल्या खंडांत कित्येक मोटार गाड्या पाण्याशिवाय चालवितात. त्या अशा कीं, एंजिनच्या योगानें मोटार गाडीच्या पुढच्या तोंडास फारच वेगानें पंखा फिरत असल्यानें सिलेन्डरच्या वॉटर-जॅकेटमध्यें पाण्याच्या ऐवजीं पुरेशी नुसती हवाच जाते. त्यामुळें सिलेन्डर थंड राहून एंजिन चालण्यास कांहीं हरकत येत नाहीं. असें जरी आहे तरी पाण्यापासून एंजिन थंड करण्याची पद्धत फारच साधी असून हवेपेक्षां फायदेशीर आहे.

पाण्यापासून एंजिन थंड करण्याच्या दोन तऱ्हा आहेतः—

१ वॉटर-सर्क्युलेटिंग पंप.

२ थरमो सायफन्‌सिस्टीम.

मोटार गाडीवर जो पाण्याचा सांठा असतो, तो दोन प्रकारांनीं केलेला असतो.

१ मोटार गाडीच्या डॅश् बोर्डच्या पुढच्या बाजूस जो पाण्याचा सांठा असतो, त्यास वॉटर-टॅंक असें म्हणतात.

२ मोटार गाडीच्या पुढच्या तोंडास जो पाण्याचा सांठा असतो, त्यास हनी-कोंब-रेडी-एटर असें म्हणतात.

वॉटर-टॅंक आणि रेडीएटर ह्यांना खालीं एक व वर एक अशा दोन तांब्याच्या नळ्या असून त्यांतील खालच्या नळीनें वॉटर-टॅंकमधील पाणी सिलेन्डरकडे

---

* वॉटर जॅकेट म्हणजे सिलेन्डरच्या सभोंवार व आजूबाजूला विडाचें कव्हर असून त्या दोहोंमध्यें जी पोकळी राहते ती होय.

जातें; आणि वरच्या नळीनें पुन्हा परत वॉटर-टँकमध्यें येऊन पडतें. सिलेन्डर आणि वॉटर-टँक ह्यांमधील तांब्याच्या नळ्यांचा सांधा रबर-वॉटर-ट्युबच्या योगानें केलेला असतो. सिलेन्डरभोंवतीं खेळणारें थंड पाणी एंजिन चालू असतां साहजिकच गरम होतें; आणि तें गरम जाहलेलें पाणी डिस्ट्रीब्युशन-गीयरपासून फिरणाऱ्या रोटेरी अगर सेंट्रीफ्युगल् पंपाच्या योगानें जिल्स्मधील नळ्यांमधून फिरून परत पुन्हा वॉटर-टँकमध्यें जातें. ह्या जिल्स्ला बाहेरील हवा लागल्यानें शक्य तितकी पाण्याची उष्णता कमी होते.

सिलेन्डर आणि रेडीएटर ह्यांमधील वॉटर-ट्युबचा सांधा रबर-वॉटर-ट्युबनेंच केलेला असतो. रेडीएटरचें वॉटर सर्क्युलेटिंग पंपाच्या योगानेंच होत असतें. रेडीएटर मोटार गाडीच्या पुढच्या तोंडास बसविलेला असल्यामुळें गाडी वेगानें जात असतां त्यास बाहेरील थंड हवा लागल्यानें आंतील गरम पाणी बहुतेक थोडें-बहुत थंड होतें. गाडी लेव्हलवर अगर चढणीवर जेव्हां अगदीं सावकाश चालते, तेव्हां रेडीएटरला बाहेरील थंड हवा जास्त जोरानें लागत नसल्यामुळें पाणी गरम होतें. तें तसें होऊं नये म्हणून रेडीएटरच्या आंतले बाजूस मोटार-शाफ्टपासून कातडी पट्ट्यानें एक पंखा वेगानें सारखा फिरत असल्यामुळें त्यापासून रेडीएटरला पुरेशी थंड हवा मिळते.

थरमो सायफन् वॉटर कुलिंग सिस्टीम्.

कांहीं मोठमोठ्या मोटार गाड्यांमध्यें वॉटर-सर्क्युलेटिंगकरितां मुळींच पंप असत नाहींत. तेथें त्याची रचना अशी असते कीं, गरम पाण्यापेक्षां थंड पाणी नेहमीं जड असल्यामुळें वॉटर-टँकमधून खालच्या बाजूनें थंड पाणी येऊन वॉटर-जॅकेटमधून सिलेन्डरभोंवतीं फिरून गरम झाल्यानें हलकें होऊन सिलेन्डरच्या वरच्या नळीनें परत वॉटर-टँकमध्यें जातें. सिलेन्डर व वॉटर-टँक ह्यांपासून पाणी जाणाऱ्या व येणाऱ्या नळ्या इतर वॉटर-सर्क्युलेटिंगच्या नळ्यांपेक्षां मोठ्या

असून त्यांत कोन अथवा वांकण असत नाहीं. त्यामुळें वॉटर-जॅकेटमधून पाणी खेळण्याला अडचण पडत नाहीं.

कांहीं प्रसंगीं वॉटर-टँक अगर रेडीएटर ह्यांमधील पाणी अतिशय गरम होऊन त्याची वाफ बनते. वाफ बनण्याइतकें पाणी गरम होण्याचीं कारणें अनेक आहेत, तीं सविस्तर पुढें दिलीं आहेत.

वेळप्रसंगीं मोटार गाडीकडे खराब पाणी वापरल्यानें आणि तेल, ग्रीज इत्यादि घाणीपासून वॉटर-टँक आणि वॉटर-जॅकेटमध्यें तांबी चढून त्यापासून क्षार द्रव्यें उत्पन्न होऊन सिलेन्डरला व वॉटर-टँकला अपाय होण्याचा फार संभव असतो. म्हणून त्या सर्वांचा नाश करण्याकरितां ' बायकार्बनेट ऑफ् सोडा ' (किंवा उत्तम पापडखाराची बारीक पूड) वॉटर-टँकमध्यें टाकून एंजिन कांहीं वेळ चालू करून पाणी थोडें गरम होतांच एंजिन बंद करून पाणी सर्व बाहेर सोडून द्यावें;आणि असेंच एकदोन वेळ केलें असतां आंतील क्षार द्रव्यें व तांबी नाहींशी होऊन वॉटर-टँक व वॉटर जॅकेट स्वच्छ होतें.

वॉटर-पंप.

मोटार गाड्यांमध्यें सिलेन्डरच्या वॉटर-जॅकेटमधून पाण्याचें सर्क्युलेशन होण्याकरितां वॉटर-पंपाची जरूरी असते. हे पंप दोन प्रकारचे आहेत.

१ सेंट्रि-फ्यूगल.

२ रोटेरी. (गीयर, फोर्स.)

सेंट्रिफ्यूगल पंप वर्तुलाकार असून आंत कमळाच्या आकाराचा असतो. त्याला सकशन्, व डिलिव्हरी अशा दोन नळ्या असतात. वॉटर-टँक अगर रेडीएटर ह्यांच्या खालच्या बाजूच्या नळींतून निघालेलें पाणी पंपामध्यें येऊन त्याच्या फिरण्याच्या जोरानें सिलेन्डरच्या वॉटर-जॅकेटमधें फिरून परत वॉटर-टँक अगर रेडिएटरमध्यें जातें.

रोटेरी पंपांत दांत्यांचीं दोन चक्रें असतात. तीं दोन्ही चक्रें जोरानें फिरत असल्यामुळें वॉटर-टँकमधून आलेलें पाणी वॉटर-जॅकेटमध्यें फेकिलें जातें. ह्या पंपाला सुद्धां सक्शन् व डिलिव्हरी अशा दोन नळ्या असतात.

वॉटर-सर्क्युलेटिंग नळ्यांमध्यें घाण, केर, कचरा, सूत वगैरे अडकून पाणी खेळण्याचें बंद झाल्यामुळें सिलेन्डर गरम होतो. व वॉटर-टँकमधील पाण्यास आधण येतें. तेव्हां वरचेवर ह्या नळ्या काढून साफ कराव्यात, म्हणजे कोणत्याही पंपापासून अडचण येणार नाहीं.

क्लच्.

क्लच् म्हणजे एंजिन आणि गियरिंग ह्यांचा संबंध जोडणारी व तोडणारी, चामडें मढविलेली धातूची एक प्लेट आहे.

क्लच् चार प्रकारचे आहेत.

१ लेदर स्प्रिंग क्लच्.

२ मेटल प्लेट ऑर डिस्क् क्लच्.

३ मेटल टू मेटल कोन क्लच्.

४ डी, डी ऑन स्प्रिंग क्लच्.

वर नमूद केलेल्या क्लच्मध्यें मुख्यतः पुष्कळ मोटार गाड्यांमध्यें ' लेदर स्प्रिंग क्लच् ' वापरण्यांत येतो. क्रँक-शाफ्टच्या आंतील टोंकास जें पोकळीचें ' फ्लायव्हील ' ड्रम बसविलेलें असतें, त्या फ्लायव्हीलमध्यें हा लेदर-स्प्रिंग क्लच् मजबूत स्प्रिंगच्या जोरानें सारखा फिरत असतो. स्टार्टिंग हँडलनें एंजिन चालू करण्यास क्लचपासून कांहीं अडथळा येत नाहीं.

एंजिन चालू झाल्यावर फ्लायव्हील बरोबर क्लच फिरून नंतर शाफ्ट, नंतर चेंजस्पिडगियर, नंतर ड्राइव्ह-ऍक्सल, व नंतर डिफरन्शियल-गियरला गति मिळून मोटारचीं मागलीं चाकें फिरूं लागतात. अशा रीतीनें क्रमाक्रमानें गाडीला

वेग मिळत असतो. मोटार गाडी वेगानें जात असतां ड्रायव्हरच्या डाव्या पाया-जवळ मोटारच्या फुटबोर्डवर असलेला क्लच् पेडल् ड्रायव्हरनें दाबला म्हणजे क्लच् फ्लायव्हीलपासून निराळा होतो. म्हणजे त्याची गति बंद होते. क्लच्ची गति बंद झाली कीं, अर्थात् वर सांगितलेल्या सर्व भागांची गति बंद होऊन गाडीचा वेग ही कमी होतो. पुन्हा ड्रायव्हरनें पेडल्वरून पाय काढतांच स्प्रिंगच्या जोरानें क्लच् पूर्ववत् फ्लायव्हीलबरोबर फिरूं लागतो; व गाडी पुन्हां वेगानें जाऊं लागते.

फ्लायव्हील ज्या नमुन्याचें असेल त्या नमुन्याप्रमाणें क्लच्च्या प्लेटीचें एक आंग थोडें निमुळतें असून त्यावर चामडें रिव्हिट केलेलें असतें. तें क्लचप्लेटीला आणि फ्लायव्हीलला घट्ट आंवळून धरतें. अदमासें दोन अडीच हजार मैल गाडी चालल्यावर क्लचवरील चामडें झिजून क्लचप्लेट व फ्लायव्हील ह्यांमध्यें फार अंतर पडतें. त्यामुळें एंजिन रेस करून गाडीला गति फारच कमी मिळते. केव्हां केव्हां चढणीवर गाडी जात असतां मुळींच गति मिळत नाहीं. प्रवासांत असतांना जर असा प्रसंग आला तर पातळ टीनच्या पत्र्याचे, दोन तीन सूत रुंदीचे आणि क्लचच्या चामड्याइतक्या लांबीचे तीन चार तुकडे घेऊन ते क्लच्, प्लेट व चामडें ह्यांमध्यें बसवून फ्लायव्हीलपासून सुटलेलें अंतर वाढवून घ्यावें. म्हणजे गाडी चालण्याला त्रास पडणार नाहीं. मुक्कामास परत आल्यावर झिज-लेलें चामडें काढून त्या जागीं दुसरें नवीन रिव्हिट करून घ्यावें.

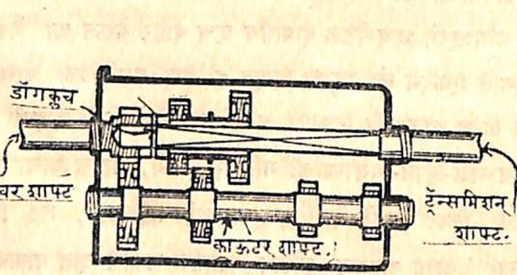
मोटार गाडीच्या फ्रेमवर क्लच्पासून इंच अर्धा इंच अंतरावर एक लहानसा क्लच् ब्रेक असतो. ड्रायव्हरनें क्लच्-पेडल दाबतांच क्लच् बाहेर येऊन ह्या ब्रेकला लाग-तांच त्याची गति एकदम बंद व्हावी म्हणून हा ब्रेक बसविलेला असतो. कारण कीं, सडकेवर अरुंद वळणाचे ठिकाणीं अगर अपघाताचे वेळीं क्लच्ची गति एक-दम बंद होऊन चेंज-स्पिड-गियरला ही गति मिळूं नये,येवढाच त्याचा उद्देश आहे. शिवाय गाडीची स्पिड बदलते वेळीं क्लच् जर थांबणार नाहीं, तर गियरबॉक्स-मध्यें ‘ खर खर ’ असा आवाज होऊन आंतील चक्रांचे दांत वाजवीपेक्षां लव-

कर बोथट होऊन निकामी होतील. क्लच्च्या चामड्यावर तेल उडून जेव्हां फ्लाय-व्हीलपासून क्लच् निसरूं लागेल, तेव्हां पेट्रोल तेलानें क्लच् स्वच्छ धुवून काढावा. म्हणजे त्याच्या अंगीं पुन्हा पूर्ववत् जोर येऊन चांगलें काम देऊं लागेल.

मेटल्-डिस्क-क्लच् सुद्धां पुष्कळ गाड्यांना असतात; आणि त्यापासूनही बरेंच समाधानकारक काम मिळतें. त्यामध्यें मुख्य गोष्ट ही कीं, त्या क्लच्मधील प्लेटस्मध्यें ल्युब्रिकेटिंग-ऑईल कमी पडूं देऊं नये; जर तेल कमी पडेल, तर आंतल्या प्लेट्स् तापून काम बरोबर देणार नाहींत. थंडीनें आंतलें तेल जर थोडें घट्ट झालें तरी सुद्धां क्लच् बरोबर सुटणार नाहीं, अगर जुडणार नाहीं, ह्या प्लेट्स् आणि स्प्रिंगज् जोडतांना फारच सावधगिरी ठेवावी लागते. लेदर-स्प्रिंग-क्लच्पेक्षां मेटल्-डिस्क-क्लच्मध्यें फायदा येवढाच कीं, क्लच्वरील चामडें झिजण्याचा अगर फाटण्याचा मुळींच संभव नाहीं. मेटल् डिस्क क्लच्मधील प्लेट्समध्यें लहान लहान स्प्रिंगज् बसविल्या असल्यानें त्या प्लेट्स् एकमेकांना चिकटत नाहींत. प्रसंगीं स्प्रिंगज् पडून अगर तेल कमी होऊन त्या जर एकमेकांना चिकटल्या, तर क्लच् गरम होऊन बरोबर काम देत नाहीं. येवढ्याकरितां वरचेवर क्लच् तपाशीत जावा.

(आकृति नंबर २०.)

चेंज-स्पिड-गियर.



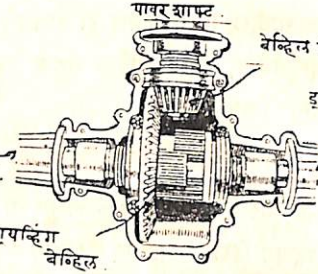
मोटार गाडीचा व इतर सामानाचा बोजा चक्रांच्या द्वारें पर्यायानें हलका करून एंजिनकडून काम करून घेण्याकरितां ज्या ठिकाणीं निरनिराळ्या लहान मोठ्या चक्रांची योजना केलेली असते अशा पेटीस गियर-बॉक्स असें म्हणतात. प्रत्येक मेकरच्या प्रत्येक गाडीला गियर-बॉक्स ही असतेच. गियर-बॉक्सच्या निर-निराळ्या पुष्कळच तऱ्हा आहेत; परंतु त्यांपैकीं सहज लक्षांत येण्यासारखा एक साधा नमुना येथें सविस्तर दिला आहे.

वर दाखविलेल्या गियर-बॉक्समध्यें पुढें जाणाऱ्या तीन स्पिड्स् व मागें जाणारी एक स्पिड अशा चार स्पिड्न्स्चीं चाकें असून तीं कोणत्याही चाकाला पर-स्पर जोडलीं नाहींत, म्हणून हिला ' न्युटरल् पोझीशन ' असें म्हणतात.

जेव्हां लहान चाक मोठ्या चाकाला फिरवील, तेव्हां त्याची गति कमी होईल; आणि जेव्हां मोठें चाक लहान चाकास फिरवील, तेव्हां त्याची गति जलद होईल. ह्याच तत्त्वावर गियर-बॉक्समधील फर्स्ट, सेकंड, थर्ड अँड रिव्हर्स-स्पीडचीं चक्रें दांत्यांच्या हिशोबानें बसविलीं आहेत. पॉवर-शाफ्टवरील चाक कॉउंटरशाफ्टच्या चाकांशीं नेहमीं जुडलेलेंच असून एंजिन चालू झाल्यावर पॉवर-शाफ्टबरोबर कॉऊंटर-शाफ्टवरील चक्रेंही फिरूं लागतात. जेव्हां ड्रायव्हर, चेंज-स्पीड-लिव्हरनें ट्रॅन्स्मिशन्-शाफ्टवरील नंबर एकचें चाक कॉउंटर शाफ्टवरील नंबर एकच्या चाकाशीं जोडून देईल, तेव्हां फर्स्ट-स्पीड लागेल; (गाडी सावकाश चालूं लागेल.) आणि नंबर दोनचें चाक कॉउंटर-शाफ्टवरील नंबर दोनच्या चाकाशीं जोडून देईल, तेव्हां सेकंड-स्पीड होईल. आणि जेव्हां नंबर तीनचा डॉग्क्लच् एकांत एक जोडून देईल, तेव्हां थर्ड-स्पीड होईल. आणि जेव्हां ट्रॅन्स्मिशन्-शाफ्टवरील नंबर एकचें चक्र रिव्हर्स-पीनीयनशीं जोडून देईल तेव्हां रिव्हर्स-स्पीड होईल. (गाडी पाठीमागें चालूं लागेल.) अशा रीतीनें ड्रायव्हर जसजशा कमी अधिक वेगाच्या स्पीड्स् जोडून देईल. तसतसा गाडीचा वेग कमी अगर जास्ती होईल.

(आकृति नंबर २१.)

डिफरन्-शियल-गियर.



प्रत्येक मोटार गाडीला जशी ' चेंज स्पीड गियर ' ची जरुरी असते, तशीच ' डिफरन्-शियल-गियर ' ची सुद्धां जरुरी लागते.

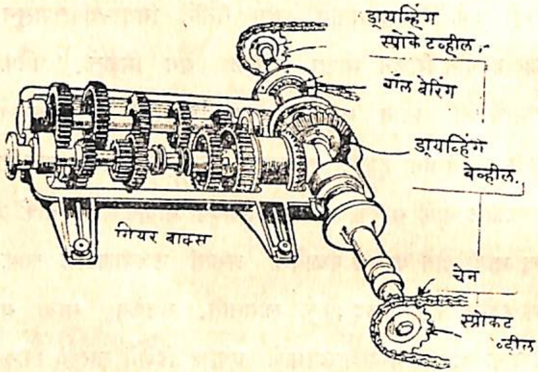
मोटार गाडीच्या मागल्या दोन चाकांमध्यें गाडीच्या फ्रेमला नट् व बोल्ट लावून हें गियर बसविलेलें असतें. ह्या गियरमध्यें ड्रायव्हिंगबेव्हिल, क्राऊन-पिनियन (बेव्हिल पिनियन) आणि इतर लहान लहान चार चक्रें अशीं एकंदर सहा चक्रें असतात. ह्या गियरच्या बाहेरच्या दोन्हीं बाजूंला दोन ड्रायव्हिंग ऍक्सल्स् असून त्यांवर गाडीचीं मागील दोन्हीं चाकें बसविलेलीं असतात. चेंज-स्पिड-गियर आणि डिफरन्शियल-गियर ह्यांमधील प्रॉपलर-शाफ्ट युनिव्हर्सल अगर कारडन्-जॉईटनें दोन्हीं गियरला जोडलेला असतो. एंजिन चालू केल्यावर ड्रायव्हरनें कोणतीही स्पिड देतांच ट्रॅन्-स्मिशन्-शाफ्ट फिरूं लागतो; आणि त्याच शाफ्टला युनिव्हर्सल-जॉईटनें प्रापलर शाफ्ट-जोडला असल्यामुळें तोही त्याच गतीनें फिरूं लागतो. प्रापलरशाफ्ट फिरूं लागतांच डिफरन्-शियल गियरमधील

बेव्हिल-पिनियन् फिरूं लागतें; आणि तें बेव्हिल-पिनियन् ड्रायव्हिंग-बेव्हिलला फिरवितें. ड्रायव्हिंग बेव्हिल फिरूं लागतांच आंतील लहान लहान चक्रें, व दोन्ही बाजूंकडील ड्रायव्हिंग ऍक्सल्स फिरतात. ड्रायव्हिंग-ऍक्सल्स् फिरूं लागतांच गाडीची मागील दोन्ही चाकें फिरूं लागतात. अशा रीतीनें गियर-बॉक्सपासून डिफरन्-शियल-गियरला गति मिळून मोटार गाडीला वेग मिळतो. 'डिफरन्-शियल-गियर-केस'मध्यें जीं लहान लहान चार चक्रें (पिनियन्स) असतात; त्यांचा उपयोग गाडी वळवितांना होतो. ड्रायव्हरनें गाडी उजवीकडे वळविली असतां डाव्या बाजूकडील चाकें सावकाश फिरून उजव्या बाजूकडील चाकें जलद फिरतात. तसेंच गाडी डावे बाजूस वळविली असतां उजवीकडील चाकें सावकाश फिरून डावीकडील चाकें जलद फिरूं लागतात. सडकेवर सरळ गाडी धांवत असतां तीं चाकें ड्रायव्हिंग-बेव्हिलप्रमाणें एकाच दिशेनें सारखीं फिरत असतात.

चेंज-स्पिड गियरमधील चाकांप्रमाणें ह्या गियरमधील चाकें सहसा लवकर झिजत नाहींत. व नवीन घालावीं लागत नाहींत दोन्ही गीयर्स दोन तीन महिन्यांतून एकदां रॉकऑईलनें धुऊन स्वच्छ करावींत; आणि पुन्हा नवीन गियर-ऑईलची त्यांमध्यें भरपूर भरती करावी. गियरबॉक्समध्यें तेल कमी पडेल तर आंतील मेटल् अगर बॉल-बेरिंगज् लवकर झिजून जातील. गाडी फिरून आल्यावर दोन्ही गियरबॉक्सला हात लावून पहावा. गियरबॉक्स गरम झाली आहे, असें आढळून येईल तर त्यांमध्यें कांहीं चूक आहे असें समजावें.

(आकृति नंबर २२.)

डिफरन्-शियल-गियरसह चेंज-स्पिड-गियर.

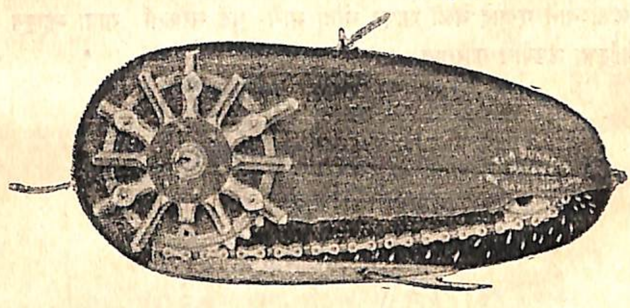


ज्या मोटार गाड्या चेन-ड्राइव्ह असतात, त्या गाड्यांचें डिफरन्-शियल-गियर, गियर-बॉक्समध्यें असतें. डिफरन् शियल गियरच्या ड्रायाव्हिंग ऍक्सलवर गाडीचीं मागील चाकें नसून ' ड्रायव्हिंग-स्प्रोकेटव्हील ' असते. गाडीच्या मागल्या चाकांच्या आंतल्या बाजूस दांतऱ्यांची एक तबकडी चाकांशीं घट्ट बसविलेली असते. ड्रायाव्हिंग-स्प्रोकेटव्हीलपासून ह्या तबकडीला सांखळी बसविलेली असते. डिफरन् शियल-गियरमधील-ड्रायाव्हिंग-बेव्हील फिरूं लागतांच ड्रायव्हिंग-स्प्रोकेट-व्हील फिरून सांखळीच्या साह्यानें तबकडी व तबकडी चाकांना घट्ट बसविली असल्यामुळें चाकें फिरूं लागतात.

स्प्रोकेटव्हील मध्यें बॉल बेरिंग असून तें गाडीच्या दोन्हीं बाजूंच्या फ्रेमला बसविलेलें असतें. गाडीचीं मागील चाकें आणि स्प्रोकेटव्हील ह्यांमध्यें आटे पाडलेली एक लहान नळी असून त्या नळीच्या योगानें सांखळी कमीजास्ती

ढिली अगर टाइट करिता येते. सांखळी वाजवीपेक्षां जर जास्त टाइट झाली तर ती गाडीचा वेग कमी करते किंवा एकदम मध्येंच तुटून जाते. सांखळी जर जास्त ढिली झाली तर ती मोकळेपणानें फिरते असें जरी आहे तरी तें धोक्याचें आहे. कारण गाडी वेगानें जात असतां तिला हेलकावे मिळून ती स्प्रोकेट व्हीलच्या अगर चाकाच्या तबकडीच्या दातांवर चढून एकदम टाइट होऊन तुटून जाते; अगर एखादा दांत वांकडा करिते. येवढ्याकरितां सांखळी ढिली अगर टाइट करितांना विशेष काळजी घ्यावी. दोन्हीं बाजूंकडील सांखळ्या कमी जास्ती टाइट अगर ढिल्या असल्या तर अपाय होण्याचा फार संभव आहे; तर दोन्ही सारख्याच ठेवाव्या.

(आकृति नंबर २३.)



सांखळीला नेहमीं गियर ऑइल अगर ग्रीज लावावें. वरचेवर साखळी काढून ॅक ऑइलनें अगर पेट्रोल तेलानें धुवून स्वच्छ करावी. बरेच दिवस न धुतां ठेविली असतां सडकेवरील बारीक वाळूनें अगर मातीनें सांखळीचे दुवे आणि

चाकांचे दांत लवकर झिजतात. मडगार्ड असेल त्या सांखळीवर माती अगर वाळू पडण्याचा संभव फारच कमी असतो; तरी ती सुद्धां धुऊन स्वच्छ करावी; पुन्हां नवीन तेलाची त्यांमध्यें भरती करावी.

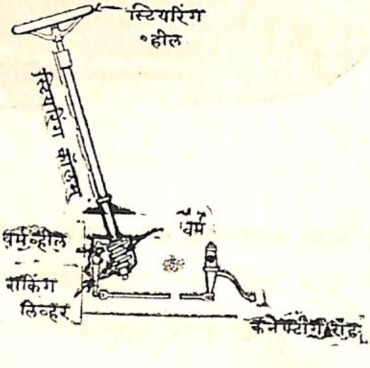
लाइव्ह ॲक्सलच्या गाड्या, व चेन ड्राइव्हच्या गाड्या ह्यांत नफा-तोटा एवढाच असतो कीं; गाडी वेगानें ज़ात असतां सडकेवरील खाच-खळग्यांमुळें प्रॉपलर शाफ्टला हिसके बसून तो मध्येंच तुटण्याचा अगर वांकण्याचा फार संभव असतो. चेन ड्राइव्ह गाड्यांमध्यें ही कांहीं अडचण असत नाहीं; परंतु गाडी घाट अगर टेकडी चढते वेळीं, प्रॉपलरशाफ्टप्रमाणें जोराची गति तिला मिळत नाहीं.

जॉइंट्स्.

चेंज स्पिड गियर आणि डिफरन् शियल गियर ह्यांमधील प्रॉपलरशाफ्ट ' युनिव्हरसल् जॉइंटनें ' अगर ' कारडन् जॉइंटनें ' जोडलेला असतो. वर सांगितलेल्या खराब सडकेवरील हिसक्यानें अगर धक्क्यानें शक्य तितका शाफ्ट सुरक्षित राहावा म्हणून युनिव्हरसल् जॉइंटचा उपयोग करतात; आणि गाडीच्या कमी-जास्ती हेलकाव्यानें एखादे वेळीं शाफ्ट थोडा मागें पुढें सरकतां यावा म्हणून कारडन् जॉइंटचा उपयोग करितात.

(आकृति नंबर २४)

स्टियरिंग गियर.



मोटार गाडी वाटेल त्या दिशेला वळवितां यावी म्हणून प्रत्येक गाडीला स्टियरिंग गियर ' असतें. ह्या गियरमध्यें एक पोकळ उभा शाफ्ट असून त्याच्या वरच्या टोंकास टर्निंग व्हील असते; आणि खालच्या टोंकास वर्मस् असतात. (आटे पाडलेले असतात.) ह्या आट्यांत दुसरे एक वर्मव्हील बसविलेलें असून त्या व्हीलची रॉकिंग लिव्हर पुढच्या चाकाच्या ऍक्सलच्या कनेक्टिंग रॉडला जोडलेली असते. ड्रायव्हर टर्निंग व्हील जसें फिरवील तसा कनेक्टिंग रॉड मागें अथवा पुढें वर्मव्हीलच्या साह्यानें सरकत असतो. त्यामुळें गाडीची पुढील चाकें सहज रितीनें वाटेल तशीं फिरून गाडी पाहिजे त्या ठिकाणीं नेतां येते. स्टियरिंग गियर शिवाय इतर कोणत्याही गियरचा पुढील चाकांशीं कांहीं एक संबंध असत नाहीं. डिफरन् शियल गियर मुळें मागील चाकें चालूं लागतात; आणि तीं चाकें पुढील चाकास ढकलतात. गाडी उभी राहिली असतां स्टियरिंग व्हीलनें चाकें फिरविण्याचा शक्य तितका प्रयत्न करूं नये; कारण तसें वरचेवर केलें असतां गियर ढिलें होतें. गाडी बाहेर जाणेचे अगोदर गियरचे नट् व बोल्ट अवश्य तपासावेत. एखादे वेळीं बोल्ट जर निघून पडला असेल तर अपघात झाल्यावांचून राहणार नाहीं. स्टियरिंग गियर, कनेक्टिंगरॉड वगैरे ठिकाणीं ग्रीज व तेल वरचेवर देत जावें. टर्निंग व्हीलवर मिक्श्चर आणि इग्निशन अशा ज्या दोन लिव्हर्स असतात; त्या लिव्हर्सच्या कनेक्टिंग वायर्स ह्या पोकळ शाफ्टमधून आलेल्या असतात.

ब्रेक्स.

ब्रेक हा मुख्यतः गाडीचा वेग कमी करण्याचें साधन आहे. ब्रेकमुळें गाडी ड्रायव्हरच्या ताब्यांत राहूं शकते. मोटारगाडीकरितां चार प्रकारचे ब्रेक्स हल्लीं वापरण्यांत येत आहेत.

१ फुट ब्रेक.

२ लेदर वायडिंग ब्रेक.

३ इन्टर्नल् एक्सपॅन्डिंग् ब्रेक.

४ कॉंपॉउंड् एक्सटर्नल् अँड इनटर्नल् ब्रेक.

आणखी एक प्रॅक्टिकल् * एंजिन अथवा कॉंपरेशन ब्रेकचा उपयोग करितात.

प्रत्येक मोटार गाडीला ब्रेक असणें हें अत्यंत जरुरीचें आहे. कारण गाडी लहान मोठ्या घांटावरून जोरानें खालीं उतरत असतां तिला एकदम थांबवितां यावी; अगर अगदीं हळु हळु नेतां यावी किंवा लहानसहान वळणें घेतां यावीं म्हणून ह्या चारी ब्रेकचा प्रत्येक मोटार गाडींत सारखाच उपयोग होत असतो. दोन, चार अगर सहा सिलेंडरची गाडी घाट चढत असतां क्वचित् प्रसंगीं स्पिड-मध्यें कमी जास्ती होऊन हँडब्रेकला न आवरतां जर गाडी मागें घसरूं लागली तर लोखंडी नांगर टाकून तिला उभी करितात. हा नांगर (दोन फूट लांबीचा लोखंडी गज) गाडीच्या मागल्या बाजूस अडकविलेला असून त्याची सांखळी ड्रायव्हरच्या सीट जवळ असते. हे ब्रेक्स फारच काळजीपूर्वक बरोबर जोडावे लागतात. ब्रेक जर फार टाइट झाला तर गाडीचा वेग कमी होतो. शिवाय तो तापून गाडीला अपाय करितो. ब्रेक जर ढिला झाला तर तो असून नसून सार-खाच होतो. येवढ्याकरितां तो फारच लक्षपूर्वक जोडून घ्यावा. जसा पाहिजे तसा कमी जास्ती ढिला अगर टाइट करितां येण्यासारखी त्यांत तजवीज केलेली असते. नेहमीं ब्रेकवरील माती अगर घाण काढून रॉक आइलनें धुवून स्वच्छ करून त्याजवर ल्युब्रीकेटिंग ऑईल देत जावें. तसेंच तो गरम न होण्याबद्दल खबरदारी घेत जावी.

फूट ब्रेक.

चेंज स्पिड गियरच्या बाहेरल्या बाजूस ट्रॅन्स्मिशन् शाफ्टवर एक व्हील* असून त्यावर फूटब्रेकच्या धातूच्या गोलार्ध दोन पट्या, त्या व्हीलच्या खालीं एक,

* हा ब्रेक इतर ब्रेक्सप्रमाणें गाडीवर निराळा असत नाहीं. क्लच् आणि गियर ह्यांच्या साह्यानें गाडीला ब्रेक लावावा लागतो. [गाडीचा वेग कमी करितां येतो.]

व वर एक अशा असतात; ड्रायव्हरनें फूट ब्रेक दाबल्यावर त्या पट्ट्या व्हीलला घासून त्याचा वेग कमी करितात; आणि ब्रेक काढल्यावर स्पिंगच्या जोरानें त्या व्हील-पासून अलग होतात. हा ब्रेक लावण्याचें ' पेडल् ' ड्रायव्हरच्या उजव्या पाया-जवळ गाडीच्या फूट बोर्डवर असतें. ड्रायव्हरनें क्लच पेडल् दाबून फ्लायव्हील पासून क्लच अलग केल्यावर ट्रॅन् स्मिशन् शाफ्टला जी गति असते ती बंद करणें हा ह्या ब्रेकचा मुख्य उपयोग आहे. गाडी घांटावरून खालीं उतरण्याच्या वेळीं किंवा लहान लहान कावे घेण्याच्या वेळीं अगर प्रसंगीं ऐन अडचणीच्या वेळीं हा ब्रेक लावून गाडीची स्पिड (वेग) एकदम कमी करितां येते. गाडी धांवत असतां हँड ब्रेकपेक्षां ह्याच ब्रेकची ड्रायव्हरला वरचेवर फारच जरूर लागते. ड्रायव्हरनें फ्लायव्हीलपासून क्लच अलग केल्यावर पुन्हां जोडून देण्याच्या वेळीं फूटब्रेकवरून पाय काढून हळु हळु क्लचवरील पाय् काढीत जावा, म्हणजे पूर्वाप्रमाणें गाडी वेगानें जाऊं लागेल. फूटब्रेकवरील पाय न काढतां (ब्रेक लावला असतांना) फ्लायव्हीलला जर क्लच एकदम जोडून दिला तर एंजिनला जोर लागून तावडतोब एंजिन बंद पडतें.

कांहीं मोटार गाड्यांमध्यें ट्रॅन्स्मिशन् शाफ्टवर एक ड्रम असून त्यामध्यें इन्टर्नल् एक्स्पॅन्डिंग् फूट ब्रेक असतो.

लेदर बाइंडिंग हँड ब्रेक.

कांहीं मोटार गाडीच्या मागल्या दोन्ही चाकांच्या आंतल्या बाजूस ' पुली ' प्रमाणें एक व्हील असून त्यावर लोखंडी चपट्या पट्टीचें चामडे रिव्हीट केलेलें एक गोल कडें असतें. ह्या ब्रेकची लिव्हर ड्रायव्हरच्या उजव्या हाताकडे चेंज स्पिड लिव्हरच्या शेजारीं असते. ड्रायव्हरनें ही लिव्हर पुढें ढकलली असतां अगर आपणांकडे मागें घेतली असतां (ब्रेक टाइट करण्याची जशी योजना केली असेल

---

* हें व्हील दांत्याचे नसून ' पुली ' प्रमाणें असतें.

तशी) लेदर बाइडिंगची चपटी पट्टी ' पुली वर ' घट्ट बसून तिला फिरूं देत नाहीं. ' पुली ' चाकाला पक्की असल्यामुळें चाकेंही फिरत नाहींत. अशा रितीनें मागील दोन्ही चाकांस ब्रेक लागून गाडीचा वेग कमी होतो. उतारावर अगर अपघाताचें वेळीं ह्या हँड ब्रेकची जास्त जरूर लागते. कांहीं दिवसांनीं चामडें झिजून अगर फाटून जाते; तेव्हां त्या जागीं नवीन चामडें तांब्याचे रिव्हीटनें पुन्हा रिव्हीट करावें. हा ब्रेक कमी जास्ती टाइट अगर ढिला करितां येतो.

(आकृति नंबर. २५.)

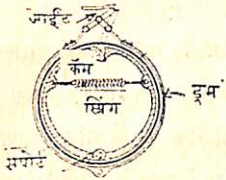
इन्टर्नल् एक्स्पॅन्डिंग ब्रेक.



मोठमोठ्या पुष्कळ गाड्यांना ' इन्टर्नल् एक्सपॅन्डिंग ' ब्रेक असतो. गाडीच्या मागच्या चाकाला एक लोखंडी ड्रम बसविलेलें असतें. त्यांत मऊ धातूचें एक चपटे गोल ' कडे ' असून त्या ' कड्याच्या ' तोंडांत एक कॅम् अडवी असते; (कांहीं ब्रेक मध्यें ' कड्यांच्या ' मध्यभागीं एक व तोंडाजवळ एक अशा दोन कॅम्स असून दोन स्प्रिंगज् असतात.) आणि त्या ' कड्याला ' एक स्प्रिंग असते. ह्या ब्रेकची लिव्हर ड्रायव्हरच्या उजव्या हातांकडे चेंज स्पिड लिव्हर जवळ असते. ड्रायव्हरनें ब्रेक लावतांच कड्याच्या तोंडांतील कॅम् उभी झाल्यामुळें कडें ड्रमला घासून फिरूं देत नाहीं. त्यामुळें चाकें सुद्धां फिरत नाहींत. ब्रेक काढल्यावर स्प्रिंगच्या जोरानें ' कडें ' पूर्वीप्रमाणें ड्रम पासून मोकळें होतें. मागें सांगितल्याप्रमाणें ब्रेक कमीजास्ती टाइट अगर ढिला न ठेवण्याची काळजी घ्यावी. ल्युब्रीकेटिंग ऑईल वरचेवर देत जावें. लेदर बायडिंग ब्रेकप्रमाणें ह्या ब्रेकमध्यें चामडें झिजण्याचा अगर फाटण्याचा कांहीं संबंध नसून त्यापेक्षां ह्यांत जास्त समाधानकारक काम होतें.

(आकृति नंबर २६.)

कॉंपाऊंड एक्सटर्नल् अँड इन्टर्नल् ब्रेक.



चार सिलेन्डर्सच्या किंवा त्यांहून मोठ्या गाड्यांत हा ब्रेक वापरण्यांत येतो. इन्टर्नल् एक्सपॅन्डिंग ब्रेकप्रमाणेंच ह्या ब्रेकची रचना असून ड्रमच्या आंतून एक व बाहेरून एक अशीं दोन ' कडीं ' असतात.

बाकी सर्व भाग इतर ब्रेकप्रमाणेंच असल्यामुळें निराळें सांगण्याची कांहीं जरुरी दिसत नाहीं. घाटउतरतीवर गाडी नेत असतां ' फूट ब्रेक ' व ' हँड ब्रेक ' हे दोन्ही आलटूनपालटून वापरावे म्हणजे ते सहसा गरम होत नाहींत. निष्काळजीपणानें एकच ब्रेक वापरून तो अतिशय गरम झाल्यामुळें त्या ठिकाणीं विस्तव उत्पन्न होऊन गाडीची भयंकर नुकसानी झाल्याचें पुष्कळ वेळां ऐकण्यांत येतें; करितां सर्व ब्रेकांविषयीं नेहमीं फारच खबरदारी घेत जावी.

एंजिन अथवा कॉंप्रेशन् ब्रेक.

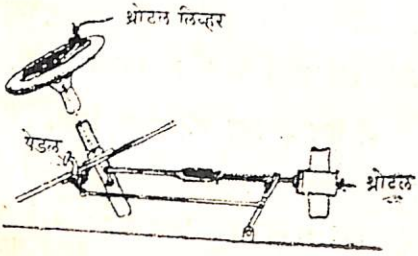
हा ब्रेक एंजिन आणि चेंजस्पिड गियरच्या साह्यानें लावतां येतो. गाडी घाट उतरत असतां बॅटरी अगर मॅगनेटोचा स्विच काढून फर्स्ट, सेकंड अगर थर्ड (फोर्थ) स्पिड घ्यावी; म्हणजे सिलेन्डरमध्यें नुसताच पिस्टन खेळून गियरबॉक्स-मध्यें सर्व चाकांना गति मिळते. त्यामुळें गाडीचा वरंगळत जाण्याचा वेग अगदीं कमी होऊन गियरबॉक्सपासून चाकांना वेग मिळतो; म्हणून गाडी

फारच बेतानें घाट उतरते. (फर्स्ट स्पिड लावली असतां गाडी अतिशय सावकाश जाते. सेकंड स्पिड लावला असतां त्याहून थोडी जलद जाते. आणि थर्ड अगर फोर्थ लावली असतां त्यापेक्षां जलद जाते. करितां जसा प्रसंग असेल तशी स्पिड आपल्याला पाहिजे ती लावून घ्यावी.)

सिलेन्डरच्या वॉटर जॅकेटमध्यें पाणी खेळत असल्यामुळें पिस्टनच्या नुसत्याच घर्षणानें सिलेन्डर मुळींच गरम होत नाहीं. अशा रितीनें एंजिनचा ब्रेक घाट उतरतांना मधून मधून कांहीं वेळ उपयोगांत आणला असतां गाडीच्या मुख्य ब्रेकांना थोडा वेळ विश्रांति मिळून ते गरम होण्याची भिति राहणार नाहीं. स्पिड लावून घाट उतरत असतां क्लच पेडल् दाबून फ्लायव्हीलपासून क्लच जर अलग केला तर गाडी जोरानें जाईल. आणि पुन्हां फ्लायव्हीलला क्लच् जोडल्या-वर पूर्वीप्रमाणें ‘ एंजिन ब्रेक ’ लावून गाडी सावकाश बेतानें जाईल. (ह्या कामीं एंजिन बंद ठेवण्यास मात्र विसरूं नये.)

(आकृति नंबर २७)

थ्रोटल् लिव्हर आणि ऍक्सेलिरेटर.



पुष्कळ मोटार गाड्यांना एंजिनाचा वेग आपोआप ड्रायव्हरच्या ताब्यांत सारखा राहण्याकरितां कांहीं साधन नसतें; परंतु कांहीं गाड्यांमध्यें ‘ गव्हर्नर ’

' थ्रोटल् लिव्हर ' आणि ' ॲक्सेलिरेटर ' वगैरे यंत्रांचा उपयोग करूं लागल्या-पासून एंजिनचा वेग सारखा राहून एंजिन* ' रेस ' करीत नाहीं. एंजिनाची शक्ति, एंजिनाचा वेग, सारखा राहण्याकरितां आणि कारब्युरेटरकडून येणारा ग्यास कांहीं नियमित प्रमाणानेंच सिलेन्डरमध्यें सारखा जाण्याकरितां कारब्युरेटर आणि इन्लेट पाइप ह्यांमध्यें एक ' थ्रोटल् व्हॉल्व्ह ' बसविलेला असून तो कमी जास्ती उघडण्याकरितां त्याला दोन लिव्हर्स असतात. त्यांपैकीं एक लिव्हर जी स्टियरिंगव्हीलवर असते; तिला ' थ्रोटल् लिव्हर ' किंवा ' मिक्श्चर लिव्हर ' असें म्हणतात. दुसऱ्या लिव्हरचा संबंध (कनेक्शन) फूटबोर्डवर एका लहान पेडल्शीं केलेला असतो. त्या पेडल्ला ' ॲक्सेलिरेटर पेडल् ' असें म्हणतात.

प्रथम-एंजिन चालू करण्याच्या सुरुवातीला आणि गाडी घाट चढत असतां, एंजिनचा विशेष जास्त आवाज होऊं नये, येवढ्या दोन बाबींकरितांच ' थ्रोटल् लिव्हर ' बेतानें कमी ठेवावी लागते; आणि गाडी धावत असतां सदर लिव्हर वरचेवर कमी जास्ती करण्याचा खटाटोप करावा लागतो. एखादे वेळीं क्लच् दाबून गाडीचे सर्व मुख्य ब्रेक लावण्याचा जर प्रसंग आला, तर एंजिनवरील बोजा एकदम कमी होऊन ब्रेकवरील हात काढून थ्रोटल् लिव्हर कमी करी-पर्यंत एंजिन ' रेस ' करितें. तें तसें होणें फारच घातुक असल्यानें ' ॲक्सेलि-रेटर पेडल् ' ह्या कामीं चांगलाच फायदा होतो.

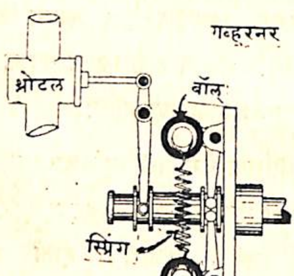
थ्रोटल् लिव्हरमुळें एंजिनाचा वेग जरी ड्रायव्हरच्या ताब्यांत राहूं शकतो, तरी ' ॲक्सेलिरेटर ' प्रमाणें एकदम त्या लिव्हरचा परिणाम होत नाहीं. गाडी चालू असतां एंजिनचा फाजील आवाज न होतां अथवा एंजिन विशेष न हादरतां गाडीचा साधारण वेग कायम राहील, इतकी ' थ्रोटल् लिव्हर ' पुढें सरकवून ठेवावी; (सिलेन्डरमध्यें ग्यास जाण्यास बेतानें ' थ्रोटल् व्हॉल्व्ह '

* एंजिन रेस करितें (म्हणजे) एंजिन फारच वेगानें चाललें अथवा दरदरूं लागतें.

उघडा ठेवावा.) आणि जास्त वेग देण्यासाठीं ' ऍक्सेलिरेटर पेडल् पायानें दाबावा म्हणजे त्या योगें ' थ्रोटल् व्हॉल्व्ह ' उघडून सिलेन्डरमध्यें भरपूर ग्यास मिळत जाईल. प्रसंगीं अडचणीचे वेळीं अगर अपघाताचे वेळीं ऍक्सेलिरेटर पेडल्-वरून पाय काढतांच जास्तीचा खुला केलेला ' थ्रोटल्व्हॉल्व्ह एकदम बंद होऊन सिलेन्डरकडे ग्यास जाण्याचा कमी होतो, त्यामुळें एंजिन बंद न होतां पूर्वीप्रमाणें सावकाश चालू राहतें. गाडीचें इग्निशन् टाइमिंग कायमचें फिक्स्ड् असल्यामुळें इग्निशन् लिव्हर कमी जास्ती मागें पुढें ढकलण्याचें सहसा कारणच पडत नाहीं. गाडीचें एंजिन चालू करण्याचे वेळीं थोडी मागें ठेवावी, म्हणजे हाताला हिसका बसणार नाहीं; आणि गाडी चालू झाल्यावर एंजिनच्या आवाजावर लक्ष ठेऊन अदमासानें पुढें सरकवून ठेवावी; म्हणजे व्यवस्थित विजेची ठिणगी (स्पार्क) पडत जाईल.

(आकृति, नंबर २८.)

गव्हर्नर.



एंजिनची गति ज्या यंत्रामुळें स्टेडी राहते त्यास ' गव्हर्नर ' असें म्हणतात. कित्येक चांगल्या मोठ्या गाड्यांना एंजिनचा वेग कमी जास्ती होऊं नये म्हणून

' गव्हर्नर ' असतो. स्टिम एंजिनच्या गव्हर्नरप्रमाणेंच ह्याचींही तींच तत्त्वें असून तो एंजिनच्या शाफ्टला जोडलेला असतो. एंजिनच्या शाफ्टला दोन मजबूत कमानी पेन्हीटनें बसवून त्याच्या दोन्ही टोंकांला दोन वजनें अगर लोखंडी गोळे असतात. तीं वजनें एंजिनच्या वेगामुळें आणि स्प्रिंगच्या साह्यानें ताणतात अगर आकुंचित होतात. एंजिनचा वेग वाजवीपेक्षां जास्त होऊं लागतांच स्प्रिंगमुळें तीं वजनें ताणूं लागतांच थ्रोटल् व्हॉल्व्ह बंद होऊन सिलेन्डरकडे ग्यास जाईनासा होतो; त्यामुळें एंजिन हळु हळु चालूं लागतांच पुन्हां पूर्वीप्रमाणें थ्रोटल् व्हॉल्व्ह उघडून एंजिनला गति मिळते.

ह्या गव्हर्नरची लिव्हर थ्रोटल् व्हॉल्व्हला जोडलेली असते. त्यामुळें थ्रोटल् व्हॅाल्व्ह बेतानेंच उघडा राहिल्यामुळें एंजिन रेस करीत नाहीं अगर हादरत नाहीं.

ल्युब्रीकेटिंग.

मोटारगाडीवरील प्रत्येक घर्षणजन्य भागाला ल्युब्रीकेटिंग तेल देणें हें फारच महत्त्वाचें आहे. एंजिनला नेहमीं ल्युब्रीकेटिंगची अत्यंत जरुरी आहे, परंतु त्यांतील तेल अगदीं माफकच असलें पाहिजे. तेल ज्यास्त झाल्यास स्पार्किंग-प्लगला काजळी येऊन (स्पार्क) विजेची ठिणगी पडणार नाहीं; आणि तेल कमी झाल्यास सिलेन्डर तापून एंजिन बरोबर चालणार नाहीं. निरनिराळ्या पुष्कळ गाड्यांत ल्युब्रीकेशनचे निरानिराळे बरेच प्रकार आहेत; त्यांपैकीं येथें कांहीं देतों:—

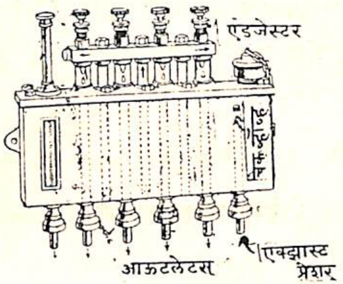
मोटारगाडीचे डॅशबोर्डवर एक ल्युब्रीकेटिंग तेलाची टांकी असते; आणि तिला एक पंप जोडलेला असतो. क्रँक केसमध्यें ज्या वेळीं तेलाची जरूर लागेल त्या वेळीं ह्या पंपाच्या द्वारें क्रँक केसमध्यें पाहिजे तेवढें तेल देतां येतें. अशा रितीनें क्रँक केसमध्यें माफक तेल मिळाल्यावर एंजिन चालू असतां क्रँकच्या फिरण्यानें तेल वर उडून सिलेन्डर व पिस्टन ह्यांना सहजच मिळतें.

एंजिन आणि बेरिंगला काटकसरीनें तेल देण्याची सर्व साधारण अशी एक-रीत आहे कीं, एंजिनच्या आंतल्या बाजूस एक पंप असतो; आणि तो पंप क्रँक केसच्या तळांतील तेल ओढून घेऊन डॅशबोर्डवरील तेलाच्या टांकींत टाकितो. तेथून तांब्याच्या बारीक नळीच्या द्वारें बेरिंगला सारखें तेल मिळत असतें. बेरिंगपासून गळणारें ज़ास्तीचें तेल पुन्हां क्रँक केसमधील तेलांतच पडतें; आणि तेंच तेल पुन्हां पंपानें वर येतें. ह्याप्रमाणें सारखें होत असल्यामुळें तेलाचा निष्कारण जास्त खप होत नाहीं (तेल फुकट वायां जात नाहीं).

कित्येक मोठमोठ्या गाड्यांमध्यें ल्युब्रीकेटिंग ऑईलची टांकी एंजिनपेक्षां वर असते; आणि एंजिनकडे तेल येण्याकरितां टांकीच्या खालच्या बाजूस एक तांब्याची नळी असून तीमध्यें एक व्हॉल्व्ह बसविलेला असतो. त्या व्हॉल्व्हची लिव्हर एक्सेलिरेटर पेडल् अगर थ्रोटल् लिव्हरला जोडलेली असते. ड्रायव्हरनें ऍक्सेलिरेटर पेडल् अगर थ्रोटल् लिव्हर पुढें सरकवितांच व्हॉल्व्ह उठून नळी-मधून तेल एंजिनकडे जातें. (तेल जातें आहे किंवा नाहीं, हें दिसण्याकरितां त्या नळीवर कांच बसविण्याची तजवीज केलेली असते.) कांहीं—चार आणि सहा सिलेन्डरच्या—गाड्यांमध्यें क्रँक शाफ्टच्या लांबीइतकें क्रँक शाफ्टला लहा-नसें भोंक पाडून त्यामधून तेलाचा प्रवाह वाहत असल्यामुळें आंतल्या आंत सर्व बेरिंगला आपोआप तेल मिळत जातें; आणि एका बारीक नळीनें कनेक्टिंग रॉडला तेल आल्यावर तेथून सिलेन्डर आणि पिस्टनला तेल मिळतें.

(आकृति नंबर २९.)

एक्झॉस्ट प्रेशर अँड ग्रॅव्हिटी ल्युब्रीकेटर.

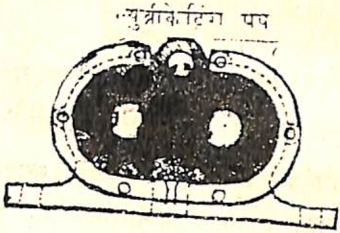


वरील आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें ग्रॅव्हिटी ल्युब्रीकेटर गाडीच्या डॅशबोर्डवर असतो. ह्या ल्युब्रीकेटरच्या वरच्या बाजूस एक ' कंटेनर ' अगर ' रिझर्व्हर ' असून त्याच्या खालीं इंच दीड इंच लांबीच्या कांचेच्या नळ्या असतात; आणि त्यांवर ऑईल ॲडजेस्टर स्क्रू असतात. कंटेनरमध्यें तेल येण्याकरितां ल्युब्री-केटरच्या तळापासून एक नळी कंटेनरपर्यंत असते. कांचेच्या नळ्यांखालीं बारीक बारीक तांब्याच्या नळया असून त्या बेरिंग, क्रँक केस वगैरे ठिकाणीं गेलेल्या असतात. सिलेन्डरच्या एक्झॉस्ट पाईपपासून एक लहानशी एक्झॉस्ट पाईप आणून ती ल्युब्रीकेटरमध्यें वरपर्यंत नेऊन सोडली असते. त्या नळीच्या वरच्या तोंडाला एक ' चेकव्हॉल्व्ह ' असतो. एक्झॉस्ट पाईपमधून येणारा एक्झॉस्ट ग्यास ल्युब्रीकेटरमध्यें तेलाच्या वर आल्यानें तो ग्यास तेलाला खालीं दाबतो, व त्यामुळें तेल कंटेनरकडे वर चढतें; आणि तेथून जितक्या कांचेच्या नळ्या असतील, त्यांमध्यें जाऊन तांब्याच्या नळीमधून एंजिन, बेरिंग क्रँक केस वगैरे ठिकाणीं थेंब थेंब सारखें पडत राहतें.

ल्युब्रीकेशनकडे नेहमीं पातळ ‘ A ऑईल ’ वापरतात. गियरबॉक्स आणि डिफरन्शियल् गियरकडे ‘ गियर–ऑईल ’ किंवा ‘ B ऑईल ’ वापरतात. चाकांच्या बेरिंगकरितां नुसतें ‘ ग्रीज ’ अगर ‘ B ’ ऑईल ’ आणि ‘ ग्रीज ’ मिळून वापरतात. गियरबॉक्समध्यें सुद्धां ‘ ग्रीज ’ आणि ‘ B ऑईल ’ मिळून वापरतात. हें ग्रीज चाकांच्या फ्रिक्शननें गरम होऊन पातळ होतें; आणि एरवीं (एंजिन बंद असतां) पुन्हां पूर्वीप्रमाणें घट्ट होऊन बसतें.

(आकृति नंबर ३०.)

रोटरी ल्युब्रीकेटिंग पंप.



ऑईल सरक्युलेटिंग पंपामध्यें दोन उत्तम प्रकार आहेत.

१ प्लंजर पंप.

१ रोटरी पंप.

ह्या पंपांच्या आकाराचीं निरनिराळीं जरी पुष्कळ रूपांतरें असलीं तरी त्या सर्वांचीं तत्त्वें जवळ जवळ एकाच प्रकारचीं असतात.

‘ प्लंजर पंप ’ :—

ह्या पंपाची रचना लहानशा सिलेन्डर आणि पिस्टनप्रमाणें असून कामही तसेंच होतें. हा पंप ऍक्सेंट्रिक अगर कॅमशाफ्ट अगर दुसऱ्या कोणत्याही सोइस्कर ठिकाणीं एंजिनला जोडलेला असतो.

ह्या पंपांतील इनूलेट आणि आउटलेट व्हॉल्व्ह अगदीं साध्या गोटीच्या नमुन्याचे असून उत्तम काम देतात.

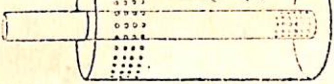
* रोटेरी पंपः—

रोटेरी पंपांत दांतऱ्याचीं लहान लहान दोन चक्रें एकमेकांत दांत अडकून फिरत असतात; (प्लंजर पंपाप्रमाणें हा सुद्धां एंजिनला व इतर वर सांगितलेल्या भागाला जोडलेला असतो.) आणि ह्या दोन्हीं चक्रांवरील केसिंग अगदीं त्यांच्या बेताचीच असून चक्रांसभोंवार तेल असतें. केसिंगच्या खालच्या बाजूनें तेल आंत जाऊन चक्रांच्या फिरण्यानें दोन्हीं चक्रांच्या सेंटरच्या दांतांमध्यें येऊन वरच्या बाजूस फेकलें जातें; आणि तेथून जिकडे जिकडे जाणेचें असेल तिकडे जातें.

(वरील पंपाची आकृति पाहतांच बरोबर लक्षांत येईल.)

(आकृति नंबर ३१.)

सायलेन्सर.



सायलेन्सर म्हणजे पोलादी पत्र्याचा लांबट गोल डबा असून त्यामध्यें पोलादी तीन चार नळ्या एकांत एक बसविलेल्या असतात. आंतील प्रत्येक नळीच्या एका शेंड्यास बरींच भोंकें असून तीं भोंकें उलटसुलट होतील अशा आंतील नळ्या बसविलेल्या असतात. सिलेंन्डरमध्यें जळलेला ग्यास एक्झॉस्टपाइप-मधून सायलेन्सरच्या अगदीं आंतील नळींत प्रथम येतो; तेथून प्रत्येक नळींतून

---

* रोटेरी वॉटर पंप अशाच नमुन्याचे असतात.

वरच्या नळींत येऊन मग हवेंत मिसळतो. असें केल्यापासून एक्झॉस्ट ग्यासचा जोर कमी कमी होतो. त्यामुळें एक्झॉस्ट ग्यासचा आवाज होत नाहीं. हा एक्झॉस्ट ग्यास सायलेन्सरमध्यें न सोडतां नुसताच हवेंत मोकळा सोडला असता तर बंदुकीसारखे आवाज प्रत्येक एक्झॉटस्ट्रोकला झाले असते.

कांहीं सायलेन्सरमध्यें एक्झॉस्ट ग्यास ' कट् ऑफ ' करून एंजिनची पॉवर अधिक वाढवितात.

सायलेन्सरच्या नळ्यांतील काजळी वगैरे घाण काढून भोंकें साफ ठेविलीं पाहिजेत. भोंकांत घाण अडकून नळ्यांमधून काजळी फार सांचून राहिली तर तीपासून एंजिनची पॉवर (शक्ति) कमी होते. हवेंत सोडलेल्या सायलेन्सरच्या नळींतून केव्हां केव्हां धूर व ज्वाळा येतांना दृष्टीस पडतात; त्या वेळीं एंजिनमध्यें ल्युब्रीकेशन जास्त झालें आहे, अगर मिस्फायर होत आहे असें समजावें.

सायलेन्सरमध्यें पुष्कळ प्रकार आहेत; आणि त्या सर्वांतील तत्त्वें एकाच मुद्दयाचीं असल्यामुळें प्रत्येकाचें निराळें वर्णन करण्याचें कांहीं कारण नाहीं.

प्रकरण ४ थें.

चाकांच्या रबरी धांवा. (टायर्स)

सायकल्प्रमाणेंच मोटारगाडीला ' टायरची ' व ' एअरट्युबची ' जरूर लागते. टायर्स पुष्कळ जातीच्या असून त्या लवकर फाटूं नयेत अगर त्यांना भोंकें पडून त्या निरुपयोगी होऊं नयेत म्हणून बऱ्याच सोयी केलेल्या आहेत.

कांहीं टायर्सच्या मध्यभागीं सभोंवार विशेष जाड रबर असून खांचा, खांचा पाडलेल्या असतात. कांहीं टायर्स अगदीं भरींव (सॉलिड) असतात. कांहीं टायर्सवर लोखंडी मोळे रिव्हेट केलेले असतात. आणि कांहीं टायर्सवर लोखंडी सांखळ्या आडव्यातिडव्या गुंडाळलेल्या असतात. अशा तऱ्हेच्या निर-निराळ्या रितीनें त्या लवकर खराब होऊं नयेत म्हणून बंदोवस्त केलेला असतो. माल ने-आण करण्याच्या लदाऊ मोटारगाड्यांना आणि फारच अवजड मोठ्या गाड्यांना वहुतकरून भरींव (सॉलिड) टायर्स असतात. भरींव टायर्स घातल्यानें गाडीला मिळावा तसा वेग मिळत नाहीं. बाकी सर्व लहान-मोठ्या गाड्यांना (न्युमॅटिक) हवा भरण्याच्या टायर्स वापरतात. गाडीचा, माणसांचा, व इतर सामानाचा बोजा मिळून जें काय वजन गाडीला सहज खपेल त्या-प्रमाणानें चाकाच्या एअरट्युबमध्यें हवा भरावी लागते. हवा कमी झाल्यास ऑउट्र् कव्हर जमिनीला घासत जाऊन लवकर झिजेल, अगर दगड, खिळा, कांच, वगैरे लागून पंक्चर होईल. हवा वाजवीपेक्षां जास्त झाल्यास एअरट्युब एकदम फुटून जाईल (बर्स्ट् होईल). टायर्सच्या मानानें गाडीवर बोजा घालावा जास्त घातल्यास त्यापासून टायर्सना अपाय होईल.

टायर्समध्यें हवा भरण्याकरितां सिंगल्, डबल्, ट्रिपल्–बॅरेल हँड पंप किंवा फुट् पंप वापरतात. कांहीं गाड्यांमध्यें एंजिन चालवून फ्लायव्हीलला पंप जोडून लवचीक नळी (फ्लेक् सिब्ल् ट्युब) एअरट्युब व्हॉल्व्हला लावून हवा भरतात. कांहीं मोठ्या गाड्यांमध्यें एका सिलेन्डरचा स्पार्किंगप्लग काढून त्या ठिकाणीं दुसरा एक पोकळ स्क्रू बसवून त्यापासून एक नळी काढून ती एअर-ट्युबला जोडतात आणि एंजिन चालू केल्यावर प्रत्येक कॉंप्रेशन् स्ट्रोकचे वेळीं एअरट्युबमध्यें हवा जाऊं लागते. ज्या सिलेन्डरचा स्पार्किंगप्लग काढला असेल त्या सिलेन्डरमध्यें स्पार्क न पडतां बाकीच्या सिलेन्डर्समध्यें स्पार्क पडल्यानें एंजिन चालू राहतें.

टायर काढणें व घालणें.

मोटारगाडीची टायर पंक्चरमुळें बाहेर काढावयाची झाल्यास अगर अन्य कारणामुळें काढावयाची झाल्यास ज्या चाकाची काढणेची आहे त्या चाकास जॅक् लावून तें जमिनीपासून २।३ इंच वर उचलून अधर करावें. नंतर एअर-ट्युबमधील हवा काढून व्हॉल्ह, व व्हॉल्हच्या बाहेरील नट् वगैरे काढून घ्यावे. सर्व सिक्युरिटी बोल्ट्स ढिले करावेत. कव्हर सर्व बाजूंनीं हालवून ढिलें करावें; आणि सिक्युरिटीबोल्टपासून कांहीं अंतरावर टायरलिव्हर चाकाच्या रिममध्यें घालून कव्हरची बाहेरील बाजू हळू हळू वर उचलून बाहेर ओढून घ्यावी; आणि मग एअरट्युब हलके हलके बाहेर घ्यावी. जर एअरट्युब ऑउटर कव्हरला चिकटून बसली असेल तर, ओढाताण करून काढूं नये. आंत मध्यें थोडें पेट्रोल टाकावें म्हणजे आपोआप सुटेल; अशा तऱ्हेनें एअरट्युब काढून घेतल्यावर कव्हर-वरील व एअरट्युबवरील पेट्रोल पुसून काढून, उत्तम फ्रेंच चॉक लावावा. कव्ह-रच्या आंतल्या बाजूस एखादा मोळा, खडा, अगर तारेचा तुकडा वगैरे कांहीं असल्यास काढून साफ करावें. ऑउटरकव्हर बाहेर काढणेचें झाल्यास सर्व सिक्यु-रीटीबोल्ट्स एकदम बाहेर काढून कव्हरच्या मागल्या बाजूस टायरलिव्हर घालून कव्हर वर उचलावें आणि दुसरी एक लिव्हर चाकाच्या रिमवर शेवटपर्यंत घालून कव्हर बाहेर ढकलावें म्हणजे कव्हर चाकापासून बाहेर येईल. चाकाच्या रिम-वर गंज, अगर घाण, असेल अथवा एखादा स्क्रू वर आला असेल तर तो पुन्हां नीट बसवून, घाण काढून टाकून रीम स्वच्छ करावें. सिक्युरिटी बोल्टचें कॅनव्हिस फाटलें असेल तर दुसरें नवीन बोल्ट्स घालावें. आणि जुन्या सिक्युरिटी बोल्टला पुन्हां कॅनव्हिस चिकटून घ्यावें.

दुसरें नवीन ऑउटर कव्हर अगर रिपेरी केलेलें कव्हर बसविणेचें झाल्यास कव्हरची खांच आणि चाकाच्या रिमवरील व्हॉल्हचें छिद्र जमवून घेऊन कव्ह-रची एक बाजू लिव्हरच्या मदतीनें हळूहळू बसवून घ्यावी; (जुनें कव्हर बस-

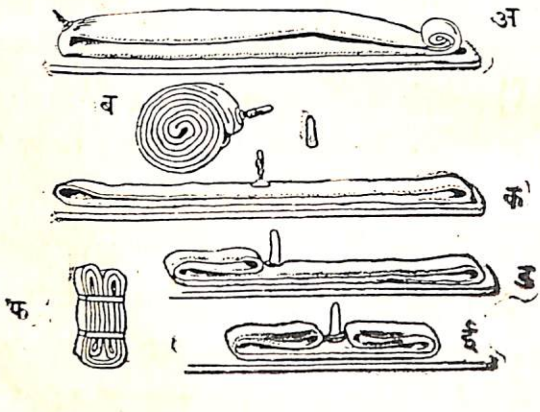
विण्याचें काम २।३ मिनिटांत होईल, नवीन बसविण्यास मात्र बराच वेळ लागेल.) आणि पुन्हां सर्व सिक्युरिटी बोल्टस् फॉर्क लिव्हरच्या साह्यानें पूर्व ठिकाणीं बसवून घेऊन अगदीं शेवटपर्यंत त्यांचे नट्स् टाइट् करावेत. नंतर कव्हरच्या आंतल्या भागास सर्व ठिकाणीं फ्रेंच चॉक लावावा. पुन्हां थोडा आंत शिल्लक ठेवावा. (असें केल्यानें एअरट्युब कव्हरला चिकटणार नाहीं.) नंतर एअरट्युब घेऊन तिलाही फ्रेंच चॉक लावावा. चाकाच्या रिमवरील छिद्र मध्यभागीं घेऊन फॉर्क लिव्हरनें कव्हर वर उचलून एअरट्युबची व्हॉल्व्ह बसविणेची नळी प्रथम रिमवरील छिद्रांत बसवून घेऊन फॉर्क् लिव्हर बाहेर काढून घ्यावी; आणि एअरट्युबला घडी अगर पीळ पडूं न देतां कव्हरच्या आंत हलकेच बसवून द्यावी. आणि तिला एअरव्हॉल्व्ह वगैरे बसवून उगीच थोडी हवा भरावी. नंतर पुन्हां सिक्युरिटी बोल्ट्स्वरील नट्स् पहिल्यासारखे ढिले करून कव्हरच्या दुसऱ्या बाजूच्या खांचेंत एअरव्हॉल्व्ह बसवून त्या जागेपासूनच कव्हर बसविण्यास सुरवात करावी. सिक्युरिटी बोल्ट्स् आंत दाबून कव्हरची कड बोल्टच्या खालीं बरोबर बसली आहे असें दिसतांच मग सर्व बोल्टचे नट्स् टाइट करावेत. ऑउटर कव्हर बसवितांना टायर लिव्हर आणि चाकाची रिम ह्यांमध्यें एअरट्युब न सांपडण्याची खबरदारी अवश्य घेत जावी. जर सांपडेल तर ती पंक्चर होईल. अशा रीतीनें टायर बसविणेचें काम पुरें झाल्यावर एअरट्युबमध्यें हवा भरावी; आणि एअरप्रेशर गेजनें हवा किती भरली आहे तें पहावें. आठपासून बारा हॉर्स पॉवरच्या लहान लहान गाड्यांच्या पुढील दोन्ही चाकांत ४० पौंड आणि मागील दोन्हीं चाकांत ६० पौंड हवा भरावी ' बारापासून वीस हॉर्स पॉवरच्या मध्यम आकाराच्या गाड्यांच्या पुढील चाकांत ५०।६० पौंड आणि मागील चाकांत ६०।८० पौंड हवा भरावी. बाकी सर्व मोठ्या गाड्यांमध्यें ८०।१००। १२०।१२५ पौंडपर्यंत हवा भरावी.

टायर काढणें व बसविण्याचें काम प्रसंगीं एकाला करावें लागल्यास तीन टायर लिव्हर्स उपयोगांत आणल्यानें काम सुलभ होईल; तें असें कीं, प्रथम दोन्हीं लिव्हर्स वरच्या बाजूस घालून कव्हर थोडें उचलून घेतल्यावर चाक फिरवून त्या लिव्हर्स खालीं घेऊन, एक पायांत व एक गुढघ्यांत दाबून धरावी; म्हणजे दोन्हीं हात मोकळे होऊन तिसऱ्या लिव्हरनें कव्हर सहज बाहेर काढतां येईल.

एअरट्युब्सूचा संग्रह.

मोटारगाडींत उत्तम तयार एअरट्युब्स नेहमीं संग्रहीं ठेवणें हें अत्यंत जरुरीचें काम असल्यामुळें, त्या कशा रितीनें टेवाव्या हें या खालीं दिलें आहे.

(आकृति नंबर ३२).



एअरट्युबमधील सर्व हवा बाहेर काढून टाकण्याकरितां ट्युबमधील एअरव्हॉल्व्ह काढून अ आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें एअरट्यूब चौरस जमिनीवर अगर लाकडी चौरस फळीवर आडवी टाकावी. नंतर एअरव्हॉल्व्हकडील

बाजू सोडून ट्युबच्या दुसऱ्या बाजूनें ट्युब घट्ट गुंडाळण्यास लागावें, म्हणजे आंतील हवा बाहेर निघून जाईल, आणि ब आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें ट्युब सबंध गुंडाळल्यावर तिला एअरव्हॉल्व्ह व कॅप् बसवून क आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें पुन्हां आडवी टाकावी. ट्युबला जर एखादें बारीक छिद्र असेल तर त्या द्वारें आंत हवा जाऊं लागून ट्युब फुगीर दिसूं लागेल आणि तिची घडी मुळींच होणार नाहीं. जर छिद्र नसेल तर ती जशीच्या तशीच चपटी राहील. छिद्र नाहीं असें आढळून आल्यावर व्हॉल्व्हवर कापडाचा अगर जाड रबराचा एक तुकडा गुंडाळून ड, ई, आणि फ आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें तिची घडी करून तीवर फीत अगर नाडी गुंडाळून ' फ्रेंच चॉक ' लावून जलप्रतिबंधक कापडी पिशवींत घालून ठेवावी.

एअरट्युबला बारीक अगर मोठें छिद्र पडलें असेल तर त्यामध्यें हवा राहूं शकणार नाहीं, म्हणून तिची दुरुस्ती करणें भाग आहे. तेव्हां प्रथम तसल्या ट्युबचें छिद्र हुडकून काढण्याचें झाल्यास त्या ट्युबमध्यें थोडी हवा भरून ती ट्युब पाण्यांत बुडवावी म्हणजे जेथें छिद्र असेल तेथें बुडबुडे येतील. नंतर त्या ठिकाणीं निळ्या पेन्सिलीनें खूण करून हवा बाहेर सोडावी, आणि सॅन्ड पेपरनें त्या छिद्राच्या सभोंवार घासून पेट्रोल तेलानें ती जागा धुवून स्वच्छ करावी. तसेंच रबरपॅचचा जो तुकडा चिकटविण्याचा असेल तोही धुवून स्वच्छ करावा. नंतर स्ट्रॉंग रबर सोल्यूशन् त्या दोन्हीला लावून अदमासें चार पांच मिनिटें तें वाळवून तो रबर पॅच् त्या छिद्राच्या जागीं बरोबर मापानें सावकाश डकवून द्यावा. प्रथम छिद्राच्या मध्यभागीं दडपून नंतर तसेंच कडेपर्यंत दडपीत यावें, म्हणजे पॅच् बरोबर बसेल. नाहीं तर ट्युबमध्यें थोडी असलेली हवा ह्या छिद्राच्या द्वारें बाहेर येऊन पॅचच्या मध्यभागीं फुगा येईल; आणि पॅच बरोबर बसणार नाहीं.

वर सांगितल्याप्रमाणें व्यवस्थितपणें पॅच् बसवून घेतल्यावर फ्रेंच चॉक लावून अदमासें चोवीस तास ट्युब दडपून ठेवावी. दडपण ठेवतांना खालीं वर चांगलें सफाईदार

लाकूड असून कापडही असावें. हें काम विशेष काळजीनें करावें, नाहीं तर दुसरेंच एखादें छिद्र पडण्याचा संभव असतो.

व्हलकॅनाइझिंग्.

एअरट्युव व्हॅलकॅनाइझ करणेची असल्यास प्रथम अर्धा तास अगोदर ' कॉंपॉ-उंड् ' (रांधा किंवा कच्चें रबर) पेट्रोल तेलामध्यें भिजत घालावें म्हणजे त्याचें रबर सोल्यूशन् तयार होईल. एअरट्युबला जेवढें छिद्र असेल त्यापेक्षां किंचित् मोठा कापडाचा अगर ब्राऊन पेपरचा तुकडा घेऊन त्याला वरील सोल्यू-शन् लावून त्याएवढाच कॉंपॉउंड्चा तुकडा त्या कापडाला अगर कागदाला डकवून घ्यावा; आणि त्यावर पुन्हां सोल्यूशन् लावून एअरट्यूब्च्या छिद्राच्या मध्यभागीं आंतील बाजूनें डकवून टाकावा. नंतर छिद्रावर व त्यांचे सभोंवार वरील सोल्यूशन् लावून कॉंपॉउंडचे अगदीं बारीक बारीक तुकडे करून एअर-ट्यूब्च्या वरील अंगाबरोबर येईपर्यंत ते बसवावे. नंतर घोटणीनें घोटून घोटून दोन्हींचा एक जीव करावा; पुन्हां त्यावर ह्याच सोल्यूशन्नें एक ब्राऊन पेपरचा तुकडा डकवून घ्यावा. अशा रितीनें एअरट्युबचें काम पुरें झाल्यावर व्हॅलकॅनाइ-झिंग् मशीनच्या वरील ' वॉटर कॉक् ' काढून ' सायफन् गेज ' च्या खालीं असलेल्या ' पेट् कॉक ' मधून बाहेर पडेपर्यंत आंत पाणी घालावें; आणि नंतर मशीनच्या तळास असलेल्या ' बरनर ' मध्यें (दिवा) ' मेथिलेटेड् स्पिरिट् ' घालून आग लावावी, (गॅस बरनर असेल तर तो पेटवावा.) आणि दिव्याच्या ज्वाळा कमी जास्ती करणारी झांकणी, मशीन्च्या बाहेर ज्वाळा न येतील अशा बेतानें बाजूला सरकून ठेवावी. अदमासें पंधरा मिनिटांनीं स्टीमचें ५० पौंड प्रेशर घड्याळांत दाखवूं लागल्यावर तयार केलेली एअरट्युब मशीन्च्या दाबांत जवळ जवळ २० मिनिटें दाबून ठेवावी. दाबून ठेवतांना व्हलकॅनाइझ करणेची एअरट्युबची बाजू मशीन्कडे करून एका फडक्यास फ्रेंच चॉक् लावून तें फडकें त्या दोहोंमध्यें द्यावें. (हीं फडकीं व्हॅलकॅनाइझिंगच्या सामानाबरोबर आलेलीं

असतात.) उष्णता न वाढूं देण्याबद्दल काळजी घ्यावी. २० मिनिटांनंतर मशीन-पासून ट्यूब् काढून पाण्यांत बुडवून थंड करावी. वर डकविलेला ब्राऊन पेपरचा तुकडा काढून टाकावा. म्हणजे कॉंपॉउंड् भाजून एअरट्यूब्च्या अंगासारखें पक्कें झाल्याचें दिसून येईल.

अशा रितीनें एअर ट्यूब् तयार झाल्यावर त्यांत हवा भरून पहावें. हवा बाहेर जात नाहीं अशी खात्री होतांच हवा बाहेर सोडून फ्रेंच चॉक् लावून कापडी पिशवींत घालून थंड हवेशीर जागेंत ठेवावी.

ऑउटर् कव्हरचें छिद्र अगर खांच दुरुस्त करणें झाल्यास प्रथम सँड् पेपरनें घासून पेट्रोलनें धुवून ती जागा स्वच्छ करावी; आणि एअरट्यूब्प्रमाणें कव्हरच्या आंतल्या बाजूस कापडावर कॉंपॉउंड् चिकटवून पॅच् द्यावा. नंतर त्या छिद्रांत ' फ्लक्स ' सोल्यूशन्चीं दोन तीन पुटें एक वाळल्यावर एक अशीं देऊन तीं पूर्णपणें वाळल्यावर कॉंपॉउंड्चे बारीक बारीक तुकडे व्हल्कॅनाइझिंग् मशीन-वर किंचित् गरम करून कव्हरच्या छिद्रांत अगर खाचेंत त्यांचा एक एक थर घोटणीनें घोटून घट्ट बसवावा. कव्हरच्या खांचेंत बसविलेला कॉंपॉउंड्चा थर पोकळ पडूं नये अगर कव्हरच्या पृष्ठभागापेक्षां जास्त होऊं नये. अशा रीतीनें कव्हर तयार झाल्यावर पूर्वीप्रमाणें कापड व फ्रेंच चॉक् लावून मशीन्वर ३० मिनिटें दाबून ठेवावें. ३० मिनिटांनंतर कव्हर उत्तम तयार होईल. मोठ्या आकाराचें कव्हर असल्यास अथवा कव्हरची खांच फार खोल व रुंद असल्यास त्या मानानें कमी जास्ती वेळ लागेल. कव्हरच्या आंतल्या बाजूस खांचेच्या मापापेक्षां जास्त सिंगल् प्रूफ कॅनव्हिस फ्लक्स सोल्यूशन्नें चिकटवून द्यावें; आणि व्हलकॅनाइझिंग् मशीन्वर आदमासें १० पासून १५ मिनिटेंपर्यंत गरम करावें.

याशिवाय ' एअर व्हॉल्व्ह बसविणें, ' ' एअर ट्यूब्ला जोड देणें ' सांधा घालणें वगैरे कामें अशाच रीतीनें करावीं. मोटार सायकल्चीं कव्हरें व ट्यूब्स ह्याच रीतीनें दुरुस्त करावीं.

दुरुस्त केलेल्या एअरट्यूब्स् पाण्यांत बुडवून तपासून जरी संग्रहीं ठेविलेल्या असतात; तरी त्या वारंवार बाहेर काढून तपाशीत असावें. कारण दुरुस्त केलेल्या ट्यूब्स् हाय प्रेशर देऊन तपासल्या नसल्यामुळें ऐन वेळीं त्या तपाशीत बसणें हें

फारच त्रासाचें काम आहे. येवढ्याकरितां दुरस्त केलेली प्रत्येक एअरटयूब् कांहीं दिवस वापरून मग व्यवस्थितपणें संग्रहीं ठेवावी. अशा तऱ्हेनें तपासून बरेच दिवस संग्रहीं ठेविलेल्या पॅक्‌बंद एअरट्यूब्स घडीमध्यें कुठेंना कुठें तरी गेलेल्या आढळतात (छिद्रें अगर चिरा पडलेल्या असतात). करितां वारंवार त्या बाहेर काढून त्यांची नीट लक्षपूर्वक तपासणी करून, ओलसर कपड्यानें अगर ' शॉमाइ-लेदरनें ' पुसून २।३ दिवस टांगून ठेवाव्या आणि नंतर पुन्हा फ्रेंच चॉक लावून पूर्वीप्रमाणें व्यवस्थित ठेवाव्या.

स्टेप्नी व्हील.

एका लोखंडी रीमवर कव्हर आणि एअरटयूब् बसवून कंप्लीट तयारीनें जें चाक नेहमीं मोटारगाडीबरोबर शिल्लक असतें त्यास ' स्टेप्नी व्हील ' असें म्हणतात. मोटारगाडीनें प्रवास करीत असतां जर गाडीचें चाक पंक्चर झालें अगर कव्हर फाटलें तर स्टेप्नीव्हीलचा ताबडतोब पांच मिनिटांत उपयोग करून प्रवासाचें काम चालू होतें.

जें चाक पंक्चर झालें असेल त्या चाकाला जॅक स्क्रू लावून जमिनीपासून तें अधर करून सिक्यूरिटी बोल्टवरील नट्स् व एअरव्हॉल्व्हचे नट्स् ढिले करून रिम्‌पासून कव्हर सैल करून घ्यावें. नंतर स्टेप्नी व्हीलच्या पंजासारख्या आंकड्यांनीं चाकाच्या रिम्‌ला व्हील बसवून घ्यावें; आणि त्याचे स्क्रू टाइट करावे. चाकाच्या करळ्यांना आणि स्टेप्नी व्हीलला चामड्याचे पट्टे बसवावे, म्हणजे हदऱ्यानें स्टेप्नी व्हील सरकणार नाहीं अथवा ' कर कर ' असा आवाज देणार नाहीं. अशा रीतीनें स्टेप्नी व्हील बसविण्याचें काम पुरें झाल्यावर जॅक स्क्रू काढून घ्यावा म्हणजे स्टेप्नी व्हील जमिनीस टेंकून गाडीचें चाक अधर राहील.

कित्येक मोटारगाड्यांचीं मागलीं व पुढलीं चाकें निराळ्या आकाराचीं असतात; तेव्हां त्या त्या मापाचें एक एक अशीं दोन स्टेप्नी व्हील्स् असतात. कांहीं मोटारगाड्यांवर ' डिटॅचेबल् रीम् ' आणि व्हील असतें, तेव्हां त्याचाही अशाच प्रकारानें उपयोग करितात.

स्पीडो मीटर. (स्पीड इंडिकेटर).

मोटारगाडी एका तासांत किती मैलांच्या वेगानें चालत आहे; व एकंदर किती चालली हें समजण्याचें ' स्पीडोमीटर ' हें एक घड्याळ आहे.

हें घड्याळ ड्रायव्हरला नीट दिसेल असें गाडीच्या डॅशबोर्डवर बसविलेलें असतें. गाडीच्या पुढच्या चाकांच्या आंतल्या बाजूस एक दातऱ्यांची तबकडी (चाक) पुढील चाकाशीं घट्ट बसविलेली असून, दुसरें एक लहान चाक त्याला जोडून ' फ्लेक्सिबल् शॉफ्टच्या ' साह्यानें स्पीडोमीटरच्या घड्याळाशीं त्याच संबंध जोडलेला असतो. गाडी चालूं लागतांच फ्लेक्सिबल् शॉफ्ट फिरूं लागतो. व त्यामुळें घड्याळांतील कांटा हालूं लागून गाडी किती मैलांच्या वेगानें जात आहे तें प्रमाण दाखवितो.

प्रकरण ५ वें.

मोटारगाडीच्या महत्त्वाच्या सर्व भागांविषयीं शक्य तितक्या सविस्तर रीतीनें सर्व उल्लेख केलाच आहे. आतां फक्त एंजिन चालू करून गाडी चालविणें, व कारणापुरती तिची ' ओव्हर हॉल् ' (काळजीपूर्वक पाहाणी करून नीट करणें) करणें, तें या प्रकरणांत सांगितलें आहे.

मोटारगाडीचें एंजिन चालू करण्यापूर्वीं प्रथम पेट्रोलटँक पेट्रोल तेलानें व ल्यूब्रिकेटिंगटँक ल्यूब्रिकेटिंग् तेलानें भरावी. वॉटरटँक अगर रेडिएटर स्वच्छ पाण्यानें भरून वॉटरपंप, व वॉटर सरक्युलेटिंग् पाइप्स् तपासाव्या. बॅटरी, ॲक्युम्युलेटर्, स्विच, कॉन्टॅक्ट् ब्रेकर, कॉईल व इतर वायरिंग पहावें. फुटब्रेक व हँडब्रेक तपासून चेंज स्पिड लिव्हर न्यूट्रलनॉच्मध्यें ठेवावी. टायर्समध्यें हवा भरावी. इतर सर्व बोल्ट, नट् व स्क्रू टाइट करावे.

एंजिन चालू करणें:—

पेट्रोल टँक्चा कॉर्क् सोडून फ्लोट चेंबरवरील फ्लोटपिन् (फ्लडिंगस्टड्) दाबून फ्लोटचेंबरमध्यें पेट्रोल येतें का पहावें. थ्रोटल् व्हाल्व्ह असेल अगर मिक्-

थ्रर लिव्हर असेल तर ती पूर्ण उघडी ठेवावी. इग्निशन कमी ठेवावें. कॉंप्रेशन् कॉर्क् (टॅप) खुला करून स्टार्टिंग हॅंडलनें ४।५ वेळ एंजिन गरगर फिरवावें; आणि नंतर कॉंप्रेशन् कॉर्क् बंद करून बॅटरीचा अगर मॅगनेटोचा स्विच् देऊन स्टार्टिंग् हॅंडल् वर ओढावा म्हणजे एंजिन फिरविणाराला ' बॅक फायर ' पासून इजा होणार नाहीं. (कधींही हॅंडल् खालीं दाबूं नये.) अशा रीतीनें १।२ वेळ स्टार्टिंग् हॅंडल् फिरवितांच एंजिन चालू होईल. जर एंजिन चालू झालें नाहीं तर किंचित् इग्निशन् लिव्हर वाढवून पुन्हा फलडिंग् पिन् दाबून स्टार्टिंग् हॅंडल् जलद फिरवावा म्हणजे जोराची ठिणगी (स्पार्क) पडून एंजिन चालू होईल. (बॅटरी नसून नुसता मॅगनेटो असेल तर मात्र किंचित् कॉंप्रेशन् कॉर्क् उघडून होईल तितका जलद स्टार्टिंग् हॅंडल् फिरवावा, म्हणजे एंजिन चालू होईल; आणि एंजिन चालू झाल्यावर कॉंप्रेशन् कॉर्क् बद करावा.) इतकें करूनही जर एंजिन चालू झालें नाहीं, तर कारब्युरेटर तपासून स्पार्किंगप्लगमध्यें स्पार्क पडतो का पहावा. कांहीं प्रसंगीं फ्लोट चेंबरवरील फलडिंग स्टड् बरेच वेळ दाबल्यामुळें वाजवीपेक्षां जास्त तेल सिलेन्डरमध्यें जाऊन एंजिन चालू होण्याला हरकत येईल; आणि असें जर आढळून येईल तर कॉंप्रेशन् कॉर्क् पूर्ण उघडून कांहीं वेळ एंजिन गरगर फिरवावें म्हणजे आंतील तेलाचा गॅस् होऊन सर्व तेल खलास होईल; आणि असें केल्यावर कॉंप्रेशन् कॉर्क् बंद करून पूर्वीप्रमाणें एंजिन चालू करावें. एंजिन चालू झाल्यावर ड्रायव्हरनें आपल्या जागेवर बसून हॅंडब्रेक काढून क्लच् पेडल् दाबून फ्लायव्हीलपासून क्लच् वेगळा करावा; (एंजिनचा आणि गियर-व्हीलचा संबंध पूर्णपणें अलग करावा.) आणि एंजिन रेस करणार नाहीं व क्लच् जोडतांच एंजिनवर बोजा पडून एंजिन बंद पडणार नाहीं, अशा बेतानें थ्रोट्ल् लिव्हर ठेऊन एंजिनची गति वाढवून चेंज स्पिड लिव्हर फर्स्ट स्पिडच्या नॉच् मध्यें ठेवावी; (फर्स्ट स्पिड द्यावी.) आणि हळू हळू क्लच्वरील पाय काढून क्लच् फ्लायव्हीलला जोडून द्यावा म्हणजे गाडी चालूं लागेल. नंतर सेकंड स्पिड देते वेळीं पुन्हां क्लच् दाबून चेंजस्पिड लिव्हर फर्स्ट स्पिडमधून काढून सेकंड स्पिडच्या नॉच्मध्यें ठेवावी. नंतर पुढील स्पिडस् देते वेळीं पुन्हां असेंच करावें.

एंजिनच्या आवाजाकडे लक्ष देऊन इग्निशन् व थ्रोट्ल् लिव्हर्स वाढवून ठेवाव्या. (किती वाढवून ठेवाव्या लागतात हें अनुभवांतीं बरोबर समजून येईल.)

मोटारगाडी चालविण्यास शिकणारानें स्पिड बदलण्याचें काम फारच काळजीनें आणि सावधगिरीनें केलें पाहिजे; तें असें कीं, प्रत्येक स्पिड देतांना प्रथम क्लच् पेडल् दाबून ३।४ सेकंदें थांबून मग चेंज्स्पिड लिव्हर एका स्पिडमधून काढून दुसऱ्या स्पिडमध्यें द्यावी. तसें केल्यानें तितक्या अवकाशांत क्लचची गति बंद होऊन कॉऊंटरशाफ्टवरील चक्रांत ट्रॅन्समिशन् शाफ्टवरील स्पिडचीं चक्रें जोडून देतांना (स्पिड देतांना) ' खर खर ' असा आवाज होणार नाहीं. क्लच् न दाबतां जर स्पिडस् बदलण्याचा प्रयत्न केला तर ' खर खर ' असा आवाज होऊन गियरव्हीलचे दांत वेडेवाकडे झिजून फारच लौकर गियरव्हीलस् खराब होतील; (स्पिडस् लागणार नाहींत.) तर केव्हांही प्रत्येक स्पिड बदलतांना प्रथम क्लच् दाबून कांहीं सेकंदें थांबून मग फर्स्ट, सेकंड, थर्ड, आणि फोर्थ अशा स्पिडस् द्याव्या; आणि तशाच रीतीनें फोर्थवरून थर्ड, थर्डवरून सेकंड, सेकंडवरून फर्स्ट अशी स्पिड कमी कमी करून मग फर्स्टवरून न्यूट्रल्मध्यें स्पिड लिव्हर आणून ठेवावी.

गाडीचा पुढें जाण्याचा वेग पूर्णपणें थांबल्यावर मग रिव्हर्स स्पिड (गाडी मागें जाण्याची स्पिड) द्यावी; आणि ती देतांना सुद्धां क्लच् दाबावा. अशा पद्धतीनें प्रथम अभ्यास केल्यावर मग ड्रायव्हरनें आपल्या जबाबदारीवर स्पिडस् बदलाव्या. गाडी उभी असतां सेकंड, थर्ड, वगैरे स्पिड देऊन गाडी चालू करण्याचा प्रयत्न करूं नये तर केव्हांही फर्स्ट स्पिड देऊनच चालू करावी.

फर्स्ट स्पिड देतांना क्लच् पूर्ण दावून गियर बॉक्समधील फर्स्ट शाफ्टची (कॉंउटर शाफ्ट) गति बंद झाल्यावर स्पिड लिव्हर न्यूट्रल्मधून काढून हलकेच फर्स्ट स्पिडच्या नॉच्मध्यें ठेवावी. तसें करितांना जर ' खर खर ' असा आवाज होऊं लागला तर स्पिड लिव्हर पुढें सरकविण्याचा प्रयत्न करूं नये, परत पुन्हां न्यूट्रल्मध्यें ठेऊन किंचित् क्लच् सोडून कॉउंटरशाफ्टला थोडी गति मिळाल्यावर पुन्हा क्लच् दाबून स्पिड लिव्हर फर्स्ट स्पिडच्या नॉच्मध्यें आवाज न होतां व्यवस्थितपणें ठेवून मग हळुहळू क्लच् सोडावा. एकदम क्लच् सोडला

असतां एंजिनवर एकदम बोजा पडून ताबडतोब एंजिन बंद पडेल; व गाडींत बसलेल्या इसमांना जोराचा धक्का बसेल. गाडी चालू असतांना स्पिडस् बदलण्याचीं मुख्य दोन कामें आहेत. एक क्लच् दावणें व एक स्पिडलिव्हरबरोबर स्पिडनॉचमध्यें ठेवणें. ह्या दोन्ही क्रिया, चालू गाडी स्थिर होण्याच्या आंत एकाच वेळेला करणें जरूर आहे. गाडी लेव्हलवर धांवत असतांना स्पिड बदलण्याच्या कामापेक्षां गाडी टेकाड अगर घांट चढत असतां स्पिड बदलण्याचें काम होईल तितकें जलद आणि नेमकें केलें पाहिजे.

गाडी टेकाड अगर घांट चढत असतां एंजिनमध्यें ' खट् खट् ' असा आवाज होऊं लागून गाडीचा वेग कमी कमी होत आहे असें आढळून येतांच एंजिन थकून बंद पडण्याच्या आंत वरून एक एक स्पिड कमी करीत आणावी. गाडी लेव्हलवर धांवत असतां वाटेंत जर लहानसा चढ आला तर त्या वेळीं स्पिड न बदलतां किंचित् मिक्श्चर् व इग्निशन् वाढवून हाय् स्पिडवरच गाडी जाऊं द्यावी. * लहान लहान वळणें, गोलाकार वळसे आणि कोपरे वगैरे घेतांना क्लच् पेडल् दाबून फुटब्रेक लाऊन थोडा गाडीचा वेग कमी करून वळणें घ्यावी. डाव्या बाजूकडील वळणावर वळवितांना गाडी नेहमीं आंतल्या बाजूनें घ्यावी; आणि उजव्या बाजूस वळवितांना बाहेरच्या बाजूनें घ्यावी; लहान खांच खळगे असल्यास क्लच् दाबून गाडी पार झाल्यावर पुन्हां क्लच् सोडावा. मोठा उतार असल्यास स्पिडलिव्हर न्यूट्रलमध्यें ठेवून स्विच् ऑफ् करावा. (काढावा.) म्हणजे उतारावर गाडी वेगानें जाऊन एंजिनला तेवढीच विश्रांति मिळेल. (थंड होईल.)

गाडी सहसा लो स्पीडवर (फर्स्ट, सेकंड) फार लांबपर्यंत चालवूं नये; कारण तसें केल्यानें पेट्रोल जास्त खर्च होते, आणि एंजिन लवकर गरम होऊन वॉटरटँक अगर रेडीएटरमधील पाणी अतिशय गरम होऊन त्याची वाफ बनून पाणी खलास होऊं लागतें. क्वचित् प्रसंगीं जर तसें झालें तर वॉटरटँकमधील पाणी थोडें थंड झाल्यावर तें बाहेर सोडावें, आणि नवीन थंड पाणी भरावें. गरम पाणी सर्व सोडून देऊन थंड पाणी घातलें असतां तापलेल्या सिलेन्डरच्या जॅकेटमध्यें

* प्रत्येक वळण घेतांना अगोदर हॉर्न वाजवून इशारत करावी.

थंड पाणी गेल्यानें सिलेन्डर तडकण्याचा संभव असतो, म्हणून होईल तितकें गरम पाणी थंड झाल्यावर तें थोडें थोडें सोडीत दुसरें नवीन पाणी घालून गाडी चालविणें सोईचें होईल.

रेडिएटरमधील पाणी सहसा इतकें गरम होऊं नये म्हणून त्याच्या आंतल्या बाजूस जो पंखा फिरत असतो, त्याकडे नेहमीं लक्ष देत असावें. कारण एका मिनिटांत २०० पासून ३०० पर्यंत जर त्याचे फेरे होतील तर त्यापासून पुरेशी हवा रेडिएडरला मिळत जाईल; आणि त्याचा पट्टा ढिला असल्यामुळें अगर त्यावर तेल, ग्रीज पडून तो घसरत असल्यामुळें जर त्याचे योग्य फेरे झाले नाहींत तर रेडिएटरला हवा मिळणार नाहीं; येवढ्याकरितां त्याचा पट्टा नेहमीं टाईट ठेवून तेल वगैरे घाण त्यावर पडूं नये अशी व्यवस्था ठेवावी.

गाडी बाहेर घेऊन जातांना नेहमीं दोन इनरटयूबस्, एक टायर, स्टेप्नी व्हील, एक टायरपंप, जॅक स्क्रू व लहान मोठे सर्व स्पॅनर्स आणि एंजिनकडील व्हॉल्व्हज्, स्प्रिंगज्, वॉशर्स्, प्लगज् वगैरे जरुरीचें सर्व सामान गाडींत ठेवावें. त्यांचा प्रसंगीं चांगला उपयोग होतो.

दररोजची पाहणी.

मोटारगाडी बाहेरून फिरून आल्यावर प्रथम सर्व तपासून घ्यावी. मड्गार्ड वगैरे ठिकाणीं धूळ, चिखल अगर माती बसली असेल तर, ती वाळण्याचे अगोदर पाण्यानें स्वच्छ धुवून टाकावी. जर चिखल वाळला असेल तर तो घासून काढण्याचा प्रयत्न करूं नये, कारण घासण्यानें रंगाची खराबी होते. तर त्यावर पाणी टाकून हळुहळू काढून टाकावा. बैठकीच्या गाद्या वगैरे कातडीभाग ओलसर कापडानें अगर शॅामाइलेदरनें साफ करावे (ह्या कामीं स्पंजाचा उपयोग केल्यास चालेल.) गाडी धुतांना एंजिन, क्लच्, कारब्युरेटर, मॅगनेटो, वायर्स, बॅटरी, स्विच्, कॉईल वगैरे ठिकाणीं पाणी पडूं देऊं नये. वरील भागांत जर पाणी गेलें तर एंजिन चालू होण्यास बराच त्रास पडेल.

गाडी फिरून आल्यावर कॉऊंटर शाफ्ट, ब्रेकड्रम्, चाकाचे हब्स, क्रँककेस, मेन् बेरिंगज् वगैरे ठिकाणीं हात लावून पहावें. गरम झालें आहे असें जर आढ-

ऊन येईल तर, त्यांत कांहीं चूक आहे असें समजून ताबडतोब त्याची दुरुस्ती करावी. ग्रीज, व ल्युब्रीकेटिंग आइल जिकडे जिकडे देण्याचें असेल तिकडे द्यावें. पेट्रोल व ल्युब्रीकेटिंग् टँकमध्यें तेल घालावें. रेडिएटर पुन्हां स्वच्छ पाण्यानें भरावें. एअरट्यूबस् तपासून पहाव्या. स्पार्किंगप्लग् काढून साफ करावा. कंब्शन् चेंबरमध्यें पेट्रोलची पिचकारी मारून चेंबर साफ करावी. वायरिंग, बॅटरी व स्विच् तपासावा. सर्व ठिकाणचे नट् व बोल्ट तपासून जर कांहीं ढिले असतील तर ते टाईट करावे. अशा प्रकारें रोजच्या रोज काळजीनें लक्ष लावून काम केलें असतां मोटारगाडी चालण्यास सहसा अडथळे येणार नाहींत.

दोन अथवा तीन महिन्यांची

ओव्हर हॉल्.

जर मोटारगाडी दररोज बरीच वापरण्यांत येत असेल, तर दोन अथवा तीन महिन्यांनीं तिची खालीं सांगितल्याप्रमाणें ‘ ओव्हरहॉल् करणें अत्यंत जरूर आहे. आणि जर कधीं तरी जरूरीच्या कामापुरती वापरण्यांत येत असेल, तर चार अथवा सहा महिन्यांनीं तिची ‘ ओव्हरहॉल् ’ केली असतां चालेल. मात्र रोज करण्याच्या कामापेक्षां हें काम फारच काळजीनें करावें.

व्हॉल्व्हज्ः—व्हॉल्व्ह लिफ्टरनें एक्झॉस्ट, आणि इनूलेट् व्हॉल्व्हज् काढून पहावें. व्हॉल्व्ह फेसला जर बारीक बारीक चिरा अगर खांचा पडल्या असतील, तर एमरी पॉउडर आणि खोबरेल तेल घेऊन चिरा अगर खांचा साफ होऊन व्हॉल्व्हज् आपल्या सीट्वर पूर्वीप्रमाणें बसेपर्यंत ग्राईंड् करावें. * व्हॉल्व्हची स्प्रिंग् कमजोर झाली असेल तर नवीन घालून व्हॉल्व्हज् बसवावें.

कॉंम्प्रेशन्ः—कॉंम्प्रेशन् उत्तम असल्याशिवाय एंजिन कधींही चांगलें चालणार नाहीं. कॉंम्प्रेशन् चांगलें येतें किंवा नाहीं हें पाहणें झाल्यास ‘ कॉंम्प्रेशन्

---

* एंजिन चांगलें चालत असल्यावर व्हॉल्व्हज् ग्राईंड करण्याइतकें खराब होण्याचें सर्व साधारण प्रमाण असें आहे कीं, गाडी ८०० पासून १००० मैल चालल्यावर एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह ग्राईंड करावा लागतो; आणि गाडी १५०० पासून २००० मैल चालल्यावर इनूलेट् व्हॉल्व्ह ग्राईंड करावा लागतो.

गेज् ' नें (घड्याळानें) पहावें. हें कॉंप्रेशन् गेज् स्पार्किंग् प्लग्च्या जागीं सिलेन्डरास बसवून स्टार्टींग् हॅंडल् सावकाश फिरवून गेज्मधील कांट्याकडे पहावें. गेज्चा कांटा ७५ पासून ८५ पौंडपर्यंत जर प्रेशर दाखवूं लागला तर कॉंप्रेशन् बरोबर आहे असें समजावें, आणि जर त्याहून कमी प्रेशर दाखवूं लागला, तर कॉंप्रेशन् लिक् (जात) होत आहे असें समजून व्हॉल्व्हज् ग्राईंड करावें. आणि इतर सर्व जे जॉइंटस् असतील त्यांना नवीन वॉशर्स घालून ते टाईट करावे. ‡

कारब्युरेटरः—फ्लोटचेंबर आणि मिक्सींग्चेंबरमधील गदळ, घाण काढून जेट्चें छिद्र साफ करावें. कारब्युरेटरकडे येणारी पेट्रोलची नळी, आणि जाळी साफ करावी. फ्लोट पंक्चर झाला आहे किंवा काय तें पहावें. निडल्व्हॉल्व्ह बरोबर बंद होत नसेल तर विनाकारण * पेट्रोल जास्त खर्च होईल. जर असें होत असेल, तर व्हॉल्व्ह किंचित् ग्राईंड करून घ्यावा.

बॅटरीः—व्होल्टमिटर लावून बॅटरी तपासून पहावी. ४ व्होल्टपेक्षां फार कमी दाखवीत असेल तर दुसरी नवीन लावावी. अगर चार्ज् केलेलें ऍक्युम्युलेटर जोडावें. (ऍक्युम्युलेटर वापरलें अगर न वापरलें तरी तीन आठवड्यांनीं चार्ज् करावें.)

जॉईंट्स् तपासणें:—

‡ सिलेन्डरचे जॉईंटस् वॉशर्स घालून टाईट केल्यावर थोडें जाड गियर ऑईल घेऊन जाईंटस्च्या सभोंवार लावावें आणि स्टार्टींग हॅंडल् फिरवावा. ज्या जॉईंटला बुडबुडे येऊं लागतील तो ढिला आहे असें समजून टाईट करावा. आणि ह्याप्रमाणें सर्व जॉईंटस् तपासून टाईट करावे.

* प्रत्येक गाडीचा कारब्युरेटर साफ करून बरोबर जोडला असेल आणि रस्ता चांगला असेल, तर पेट्रोल खर्च होण्याचें सर्वसाधारण प्रमाण:—

८ हॉर्स पॉवरच्या सिंगल् सिलेन्डरच्या गाड्यांना एक ग्यालन पेट्रोल ३० अगर ३५ मैल पुरतें.

१२ हॉर्स पॉवरच्या डबल् सिलेन्डरच्या गाड्यांना एक ग्यालन् पेट्रोल २५ मैल पुरतें.

२० हॉर्स पॉवरच्या फोर सिलेन्डरच्या गाड्यांना एक ग्यालन पेट्रोल १८ अगर २० मैल पुरतें.

ह्यांहून अधिक हॉर्स पॉवरच्या गाड्यांना एक ग्यालन पेट्रोल १८।१५ अगर १२ मैल पुरतें.

कोणतीही नुसतीच रिकामी गाडी गेल्यास पेट्रोलचा खर्च थोडा कमी प्रमाणावर येतो.

इग्निशन् सिस्टीम्ः—सर्व वायरिंग लक्षपूर्वक तपासून स्पार्किंगप्लगमध्यें स्पार्क पडतो का पहावें. तारांवरचें रबरचें कव्हरिंग जाऊन तार कुठें फ्रेमला चिकटत असल्यास मिस्फायर होऊन स्पार्क बरोबर मिळणार नाहीं. करितां खराब तारा काढून नवीन घालाव्या. कॉन्टॅक्ट ब्रेकर् पेट्रोलनें स्वच्छ करून त्याचे दोन्हीं प्लॅटिनम् पाईंटस् पॉलीश् कानसेनें घासून बरोबर जुळवावें. ब्लेड अगर रुलरवर किंचित् ल्युब्रीकेटिंग तेल घालावें. हाय टेन्शन् मॅगनेटो असून डिस्ट्रीब्युटर असेल तर तोही अशाच रीतीनें साफ करावा.

वॉटरपंपः—वॉटरपंप हा फार महत्त्वाचा भाग आहे. तेव्हां त्याची तपासणी करणें अत्यंत जरूर आहे. वॉटर पंपाची व्हीलस् व बेरिंग्ज् तपासावी. वॉटरपंपाच्या द्वारें पाणी वॉटरटँकमधून सिलेन्डरच्या वॉटर जॅकेट्मध्यें फिरून, परत टँकमध्यें येतें का पहावें. वॉटर पाईपच्या जोडामधून पाणी गळत असेल तर, ऍस्बेस्टस् पेपरचा अगर तागाच्या दोरणीचा वॉशर घालून जोड घट्ट बसवावा. जोडामधून पाणी सतत गळत राहील, तर एंजिनला पाणी कमी पडून एंजिन लवकर गरम होईल. वॉटर पाईपस् व सिलेन्डरचें वॉटर जॅकेट् स्वच्छ करण्याच्या पुष्कळ रीती आहेत; परंतु त्यांपैकीं एक दोन येथें देतों.

१ वॉटर टँकमधून ज्या नळीनें पंपाकडे पाणी जातें, त्या नळीचा वॉटर टँकचा जोड काढून पाण्यानें भरलेल्या एका बकेटास करावा; (ती नळी बकेटांत सोडावी.) आणि सिलेन्डरच्या जॅकेट्मधून वॉटर टँककडे पाणी परत जाणारी नळी बाहेर मोकळी सोडावी आणि एंजिन चालू करावें. असें केलें असतां सहजच आंतील घाण आपोआप बाहेर निघून जाईल.

२ अदमासें एक ग्यालन अगर त्याहून थोड्या अधिक पाण्यांत पौंड दीडपौंड सोडा घालून तें पाणी वॉटरटँकमध्यें घालून आस्ते आस्ते बराच वेळ एंजिन चालवून नंतर तें पाणी बाहेर सोडावें, म्हणजे सर्व घाण निघून जाईल. नंतर पुन्हा स्वच्छ पाणी घालून पूर्वीप्रमाणें एंजिन चालवून तेंही पाणी बाहेर सोडावें. आणि नंतर स्वच्छ पाण्याची भरती करावी.

हें सोड्याचें पाणी गाडीच्या, रंग, व्हर्निश व कातड्याच्या भागावर न पडण्याविषयीं काळजी घ्यावी. कारण त्यापासून मालाची खराबी होते.

गियरबॉक्स्ः––गियरबॉक्सच्या खालचा स्क्रू काढून आंत असलेलें तेल काढून घ्यावें,आणि पुन्हा स्क्रू बसवावा.नंतर त्याच्यावरील कव्हर काढून त्यांत थोडें रॉक आईल घालून पुन्हा कव्हर लावून एंजिन २।३ मिनिटें चालवून बंद करावें. आणि पुन्हा खालचा स्क्रू काढून आंतील घाण तेल काढून घ्यावें. अशा रीतीनें गियर बॉक्स स्वच्छ केल्यावर आंतील चक्रें व बेरिंग्ज् नीट तपासून नट्स् ढिले असतील तर टाईट करावे. आणि पुन्हां नवीन गियर ऑईलनें बाक्स भरावी, आणि वरील कव्हर लावून घ्यावें. डिफ्रन् शियल् गियर सुद्धां अशाच तऱ्हेनें स्वच्छ करावी.

चेनस्ः—चेन् ड्रिव्हन् गाडीच्या दोन्हीं सांखळ्या बाहेर काढून रॉक ऑईलनें साफ कराव्या, आणि नंतर ग्रीज अगर गियर ऑईल लावून पुन्हां पूर्वीप्रमाणें जोडून घ्याव्या.

ब्रेकस्ः—सर्व मोटारीस्ट लोकांचा सुरक्षितपणा मुख्यतः ब्रेक्स्वरच अवलंबून असतो. म्हणून नेहमीं ब्रेक्स तपाशीत असावें. ब्रेकचें चामडें झिजलें असेल तर तें काढून नवीन घालावें. स्प्रिंगची ताकत कमी झाली असेल तर नवीन स्प्रिंग घालावी. इतर नट्स् व बोल्ट्स् ढिलें अगर खराब झाले असल्यास नवीन घालावे. धूळ, माती, वाळू वगैरे घाण असल्यास रॉक आईलनें स्वच्छ करून थोडें ल्यूब्रीकेटिंग ऑईल त्यावर टाकावें.

रोड व्हिल्स्ः—गाडीचीं चारी चाकें काढून घाण, व जुनें ग्रीज काढून ऍक्सल् रॉक ऑईलनें स्वच्छ पुसून काढावी. बेरिंग्ज् व बॉल्स् तपासावें. आणि पुन्हा नवीन ग्रीज व किंचित् ' बी ' ऑईल घालून चाकें जोडून घ्यावीं. चाकें लटपटण्यासारखीं ढिलीं ठेवूं नयेत अगर जास्त टाईट करूं नयेत.

नट्स् व बोल्ट्स्ः—गाडीच्या प्रत्येक भागावरील म्हणजे एंजिन, गियर, क्लच् , स्टियारिंग-गियर, स्प्रिंगज् आणि सर्व जॉईंट्स् वगैरे ठिकाणचे सर्व नट्स् व बोल्ट्स् तपासून टाईट करावे. कांहीं जागीं वॉशर्स लागत असल्यास घालावें. स्प्लिट्पिन्स् हरवल्या असतील तर पुन्हा नवीन घालण्यास विसरूं नये.

टायर्सः—आउटर कव्हर्स् व इनरट्युबस् व्हल्कॅनाइझ् करण्याच्या असतील तर सर्व कराव्या. चाकाच्या रिमवरील स्क्रू इनरट्युबला लागत असतील तर पुन्हां स्क्रू पूर्वीप्रमाणें न लागतील असें बसवावे. सिक्युरिटी बोल्टचें कॅनव्हिस्

फाटलें असल्यास नवीन घालावें. संग्रहीं ठेविलेल्या इनरटयुबस् पुन्हां नीट तपासून पहाव्या.

ल्यूब्रिकेशन्ः—गाडीच्या ज्या भागावर ल्यूब्रिकेटिंग् तेल देणें असेल अगर ग्रीज भरणेंचें असेल त्या ठिकाणच्या कॅप्स् काढून खराब झालेले ग्रीज, अगर त्यास चिकटलेली माती वगैरे घाण काढून चांगल्या नवीन ग्रीजची अगर तेलाची भरती करावी. ल्यूब्रिकेटिंग् टँकच्या कंटेनरचें निडल् व्हॅाल्व्ह्ज् साफ करून तेल जसें पाहिजे तसें पडत राहील असें बरोबर जोडावें. ऑइल टँक सुद्धां स्वच्छ करावी.

फिल्टर्सः—खालीं दिलेले सर्व फिल्टर्स काढून स्वच्छ करावे.

पेट्रोल टँक.	कारब्यूरेटर.	क्रँक केस.
वॅाटर टँक.	एक्झॉस्ट फिल्टर.	कारब्यूरेटर जॅकेट्.

ऑईल टँक आणि ज्या ज्या ठिकाणाहून एंजिन, बेरिंग्, पंप वगैरे ठिकाणीं तेल जातें अशा सर्व ठिकाणचे फिल्टर्स काढून साफ करावें.

क्रँक केस आणि कंबूशन् चेंबरः—क्रँक केसच्या खालचा ड्रेनकॉक सोडून आंतील तेल काढून टाकावें. आणि कंब्शन् चेंबरमध्यें रॉकऑईल अगर पेट्रोल थोडें घालून स्टार्टिंग हँडल् बराच वेळ गरगर फिरवावा. (अशा वेळीं बॅटरीचा स्विच् ऑफ् असावा,) म्हणजे कँब्शन्चेंबर आणि क्रँक स्वच्छ होईल. असेंच २।३ वेळ करून घाण तेल काढून नवीन सिलेन्डर ऑईल क्रँक केसमध्यें घालावें.

प्रकरण ६ वें.

महत्त्वाच्या सूचना.

मोटार चालू असतांना उत्पन्न होणारे अडथळे, व ते कशापासून उत्पन्न होतात, तें याखालीं दिलें आहे.

१. एंजिन न चालणें अथवा चालू होऊन लगेच बंद पडणें.

स्पार्क न पडणें.

टायमिंग् चुकीचें असणें.

कॉम्प्रेशन् बरोबर न येणें.

मिक्श्चर वुइक् होणें.

स्पार्किंगप्लग् फुटणें, त्यावर काजळी येणें, अगर त्याचे पॉइंट्स् खराब होणें.

इन्लेट् व्हॉल्व्ह सीटवर चिकटून बसणें.

पेट्रोलच्या टँकमध्यें पाणी मिसळलेलें असणें.

सिलेन्डरच्या वॉटर जॅकेटला छिद्र पडून सिलेन्डरमध्यें पाणी जाणें.

क्रँक केसमधील तेल नाहींसें होऊन पिस्टन जॅम् होणें.

२. मिस् फायर एंजिन थांबणें.

ॲक्युम्युलेटर अथवा बॅटरी एक्झॉस्ट होणें.

पेट्रोलटँकमधील पेट्रोल संपणें.

कारब्युरेटरमधील जेट्मध्यें अथवा पाईपच्या जाळीमध्यें घाण अडकून पेट्रोल येणेचें बंद हाणें.

प्रेशरफिड पेट्रोलटँकमधून प्रेशर लिक् होणें.

पेट्रोल तेलाची टँक भरपूर भरून अतिशय बारीक छिद्रसुद्धां नसलेली त्याची कॅप एअर टाईट बसविल्यानें कारब्युरेटरकडे पेट्रोल न येणें.

स्पार्कींगप्लग् फुटणें, अगर ल्यूब्रिकेटिंग् ऑईल जास्त होऊन स्पार्कींग-प्लग्ला काजळी येणें.

मॅगनेटोचे प्लॅटीनम् पॉईंट्स् झिजून दोन्हींचा संबंध न होणें.

३. एंजिन एकदम बंद होणें.

स्पार्कींगप्लग्मध्यें स्पार्क न पडणें.

इग्निशन् सराकिट् अथवा एखादी तार तुटणें.

ऍक्युम्युलेटर् बॅटरी, मॅग्नेटो, कॉईल, स्विच्, कॉनटॅक्ट ब्रेकर, स्पार्किंग प्लग् वगैरे ठिकाणचे स्क्रू ढिले होणें अगर निसटून पडणें.

कॉईलवरील ट्रेमलर ब्लेड चिकटून बसणें.

४. एंजिन चांगलें चालून गाडी अडखळत जाणें.

क्लचच्या चामड्यावर तेल येऊन क्लच् निसरणें.

क्लचची स्प्रिंग् कमजोर होणें.

क्लचचें चामडें झिजणें.

फुटब्रेक अथवा हॅंडब्रेक फार टाईट असणें.

५. एंजिनच्या ताकतीचा फुकट व्यय होणें.

व्हॉल्व्हमधून अथवा पिस्टन रिंगज्मधून कॉंप्रेशन् जाणें.

ऍक्युम्युलेटरमध्यें इलेक्ट्रीक् करंट् कमी असणें.

मिक्श्चर बरोबर न होणें.

एंजिनला तेल न मिळणें.

इन्लेट् व्हॉल्व्हची स्प्रिंग् कमजोर असणें.

एक्झॉस्ट व्हॉल्व्ह वाजवीपेक्षां फार वेळ उघडा राहणें.

काजळीनें सायलेन्सर बंद होणें.

६. स्पार्किंग्प्लग्मध्यें अक्रमिक स्पार्क पडणें.

बॅटरी, कॉईल आणि फ्रेम ह्यांमध्यें जो तारांचा संबंध असतो, त्यांपैकीं कांहीं तारा गंजून, अगर तुटून स्पार्क न पडणें.

कॉनटॅक्टब्रेकरचे पॉइन्टस् खराब होणें.

हायटेन्शन् तारेचा संबंध फ्रेमला होऊन शार्ट् सरकिट् होणें.

कॉईल बॉक्स पाण्यानें भिजणें.

स्पार्किंगप्लग् फुटणें.

७. स्विच काढला तरी कांहीं वेळ एंजिन चालू राहणें.

तारांचा संबंध चुकीचा असणें.

स्विच्मधील तारांचा, आंतल्या आंत संबंध होणें.

पिस्टन (सिलेन्डर) अतिशय गरम होणें.

पिस्टनवर फार काजळी सांचणें.

८. एंजिनमध्यें कट् कट् असा आवाज होणें.

एंजिनला ल्यूब्रिकेटिंग् तेल कमी होणें.

इग्निशन् लिव्हर वाजवीपेक्षां जास्त वाढविणें.

बेरिंग् ढिलें होणें अगर झिजणें.

पिस्टनच्या माथ्यावर काजळी येणें.

पिस्टन बरोबर न जोडणें.

गज्जन् पिन् ढिली होणें.

क्रॅंककेसवर सिलेन्डर ढिले होणें अथवा नट् ढिले होणें.

९. एंजिनमध्यें फट् फट् असा आवाज होणें.

एंजिन आणि एक्झॉस्टपाईपमधील एस्बॅस्टस् पेपरचे पॅकिंग् फाटून जाणें.

एक्झॉस्ट पाईप चिरणें.

एक्झॉस्ट पाईप आणि एंजिन ह्यांमधील जॉइंट ढिला होणें.

पिंस्टन चिरणें, अथवा पिंस्टन रिंग्ज् मोडणें.

कॉंप्रेशन् कॉर्क खुला होणें.

स्पार्किंगप्लग् फुटणें.

कारब्युरेटरच्या जॅकेटला जाणारी एक्झॉस्ट पाईप ढिली होणें, अथवा निघून जाणें.

१०. स्टार्टिंग हँड्लनें एंजिन फिरण्यास जड जाणें, अथवा मुळींच न फिरणें.

ल्यूब्रिकेटिंग् तेल कमी पडल्यामुळें एखादा पिंस्टन जॅम् होणें.

बेरिंग जास्त घट्ट होणें.

चेंज् स्पिड लिव्हर कोणत्याही एका स्पिडमध्यें असणें.

११. कारब्युरेटरमध्यें अथवा इन्लेट् पाईपमध्यें ग्यासचा स्फोट होणें

इन्लेट्व्हॉल्व्ह बरोबर बंद न होणें.

व्हॉल्व्हची स्प्रिंग् कमजोर असणें.

व्हॉल्व्ह अतिशय गरम होणें.

मिक्श्चर वुइक् होणें.

इग्निशन् लिव्हर फार कमी ठेवून एंजिन चालविणें.

व्हॉल्व्हचें टायमिंग् चुकीचें असणें.

१२. सायलेन्सरमध्यें गॅसचा स्फोट होणें.

टायमिंगच्या चुकीमुळें उशीरां स्पार्क पडणें.

एखाद्या सिलेन्डरमध्यें मिसफायर होऊन गॅस न जळतां तसाच सायलेन्सरमध्यें जाऊन तेथील एक्झॉस्टच्या धगीनें तेथें त्याचा स्फोट होणें.

पेट्रोलची तूट येणें.

मिक्श्चर चुकीचें होणें.

मिक्श्चर बरोबर असून स्पार्किंग चुकीचें असणें.

१३. एक्झॉस्ट पाईप लाल होणें.

इग्निशन् लिव्हर पुरेशी न वाढवितां गाडी चालविणें.

सायलेन्सर बंद होणें.

एक्झॉस्ट पाईप लहान आकाराची असणें.

लो-गियरवर फार लांब गाडी चालविणें.

वाजवीपेक्षां जास्त गॅस एंजिनमध्यें येणें.

१४. क्रँक केस गरम होणें.

पिस्टन रिंगज् झिजणें, ढिल्या असणें, अथवा मोडणें.

स्फोट झालेला गॅस पिस्टन रिंगज्मधून लिक होऊन क्रँक केसमध्यें जाणें.

पिस्टन चिरणें, तडकणें.

१५. गियरमध्यें आवाज येणें.

गियरमध्यें तेल कमी होणें.

पिनियन्स् खराब होणें.

चक्रांचे दांत झिजणें अगर तुटणें.

गियरचे नट्स् ढिले होऊन गियरबॉक्स हालणें.

युनिव्हरसल् जॉईंट झिजून जाणें.

गियरमधील बेरिंगज् झिजणें.

फ्लाय व्हिल ढिलें होणें.

क्लच् ढिला होणें.

१६. सर्वसाधारण आवाज होणें.

चाकांच्या करळ्यांना पाणी न घातल्यामुळें सांधा सुटून आवाज होणें.

एखादा ब्रेक अतिशय टाईट होणें.

व्हॉल्व्ह गाइड्समध्यें तेल नसल्यामुळें व्हॉल्व्हचा आवाज होणें.

एखादें बेरिंग् तापून तेलाची जरूर असणें.

गाडीच्या इतर जॉईंटस्मध्यें रेती अडकून तेल न मिळाल्यामुळें आवाज होणें.

गाडीची कमान अथवा जॉईंट ढिला होणें.

रोडव्हीलस्ना ग्रीज अगर तेल कमी पडणें.

१७. वॉटर टँकमधील पाण्यास आधण येणें.

वॉटरपंप बरोबर न चालणें.

पाण्याचें सर्क्युलेशन् होण्यास अडथळा येणें.

वॉटरटँक, अगर रेडीएटरच्या नळ्यांत घाण अडकून पाणी जाण्याचें बंद होणें.

एखाद्या रबरवॉटरट्यूबचा संबंध तुटणें.

रेडिएटरच्या मागील पंखा, पट्टा तुटून बंद पडणें, अगर ढिला होऊन निसरणें.

सायलेन्सर् बंद होणें.

व्हॉल्व्हचें टायमिंग् चुकणें.

पेट्रोलचें रिच् मिक्श्चर होणें.

इग्निशन् फार मागें ठेऊन (कमी) गॅस् फार देऊन एंजिन चालविणें.

लो-गियरवर फार लांब गाडी चालविणें.

१८. ऑईल् ल्युब्रिकेटर बंद होणें.

ल्युब्रिकेटर गळणें.

ल्युब्रिकेटरचा निडल् व्हॉल्व्ह चिकटून बसणें.

मेक्यानिकल् ल्युब्रिकेटरचा पंप नादुरुस्त होणें.

एक्झॉस्ट पाईपपासून प्रेशरफिड ल्युब्रिकेटरला जाणारी एक्झॉस्टची नळी काजळीनें बंद होणें अगर तुटणें.

ल्युब्रिकेटरच्या कंटेनरमध्यें घाण अडकून छिद्रें बंद होणें.

१९. क्लचवर तेल येणें.

एंजिनपासून तेल गळून क्लचच्या चामड्यावर येणें.

गियरबॉक्समध्यें तेल जास्त होऊन गळून शाफ्टवरून क्लच्कडे येणें.

२०. स्पार्किंगप्लग्वर आणि व्हाल्व्हवर तेल येणें.

क्रँककेसमध्यें फार तेल असणें.

पिस्टन रिंगज् ढिल्या असणें, अगर झिजणें.

उतारावर एंजिन चालू ठेऊन थ्रोटल् पूर्ण बंद करणें.

२१. सायलेन्सरमधून सारखा धूर निघणें.

एंजिनमध्यें तेल फार होणें.

कारब्युरेशन् रिच् होणें.

२२. आगीचा बंदोबस्त.

रासायानिक द्रव्यापासून आग विझविण्याचे हल्लीं तयार केलेले आगीचे दोन बंब नेहमीं मोटारगाडीच्या घरांत सहज हातास येतील असे ठेवावे. कांहीं बारीक वाळू अगर थोडी माती नेहमीं जवळ ठेवावी. पेट्रोलच्या आगीच्या भडक्यांत पाणी घालण्यापासून ताबडतोब उपयोग होणार नाहीं.

सेकंड हँड (जुनी) गाडी ओळखणें.

वापरलेल्या गाडीस रंग देऊन तिला बाजारांत विक्रीस ठेविली असल्यास ती नवी आहे किंवा जुनी आहे हें समजण्याची फार अडचण पडते, म्हणून ही सूचना दिली आहे, तर नुसत्या तिच्या रंगाकडे न पाहतां खालीं सांगितलेले यांत्रिक भाग तपासावे.

एंजिनचें कॉंप्रेशन् बरोबर येतें किंवा नाहीं तें पाहून एंजिन चालू करावें; आणि एंजिनमध्यें आवाज होतो का पाहावें.

इग्निशन् आणि थ्रोट्ल् लिव्हर कमी ठेऊन एंजिन अगदीं सावकाश चालतें का पाहावें.

* ॲक्युम्युलेटर, स्विच् आणि कॉइल तपासून विजेची ठिणगी जोरानें पडते का पाहावें.

स्टार्टिंग हँडल् ज्या शाफ्टमध्यें घालून एंजिन फिरवितात, तो क्रँक-शाफ्ट तपासावा.

सर्व लिव्हर्स, पेडल्स् आणि मुख्यतः ब्रेक्स् बारकाईनें तपासावे.

---

* सेकंड हँड गाडीवरील वायरिंग बहुत करून घाणेरडें असतें; म्हणजे तारांवरील रबराचें वेष्टन निघून गेल्यामुळें बऱ्याच जागीं ' टेप ' गुंडाळलेली असते.

रोडिएटर, वॉटरटँक व इतर नळ्यांतून पाणी बाहेर गळूं नये म्हणून कोठें डाक दिला कीं काय तें पहावें. रोडव्हील्सना जॅक लावून तीं जमिनीपासून अधर करावीं, आणि गरगर फिरवून पहावीं; फिरण्यांत ढिलेपणा असून जर तीं हेलकावे खात असलीं, तर ऍक्सल्स् झिजलीं आहेत असें समजावें.

रोड व्हीलस्च्या टायर्स, इनर्ट्यूबस् आणि सिक्युरिटीबोल्ट्स् तपासावे गियरबाक्स उघडून पाहावी. म्हणजे आंतील चक्रांचे दांत व बेरिंगज् किती झिजलीं आहेत हें समजेल. चेनड्राईव्ह गाडी असेल तर सांखळीचे दुवे आणि चक्रांचे दांत झिजले आहेत का पहावें.
स्टिगरिंग् गियर सुद्धां असेंच तपासावें.

वर सांगितलेले भाग लक्षपूर्वक तपासल्यावर गाडीमध्यें जितक्या सिटस् असतील तितकीं माणसें बसवून फिरण्याकरितां गाडी बाहेर काढावी. स्पिडस् बदलतांना आवाज होतो, अगर सहज स्पिड बदलली जाते हें पाहावें. साधारण चढावरसुद्धां 'टॉप्स्पिड' वर जात नसल्यास गाडी बरीच वापरलेली आहे असें समजावें.

गाडी मागें जाते किंवा नाहीं हें पहावें.

अशा रीतीनें तपासून गाडी फिरून आल्यावर, एंजिन क्रँककेस, गियरबॉक्स, रोडव्हीलस् वगैरे भागांस हात लावून पाहावा. सर्व भाग थंड असल्यास गाडी ऑर्डरमध्यें आहे असें समजावें.

वरील पद्धतीनें सर्व भाग बारकाईनें तपासल्यावर गाडी नवी आहे किंवा जुनी आहे हें सहज लक्षांत येईल.

पोलाद, बीड, लोखंड, तांबें, पितळ, पंचरस, ऍल्यूमिनिअम्, निकल्, प्लॅटिनम् वगैरे धातु आणि ओक, सागवान वगैरे लांकूड आणि कारबन् फायबर्, रबर, व्हलकॅनाइट्, ऍस्बेस्टस् आणि एक प्रकारचा रांधा वगैरे इतर सामानांचा मोटार गाडी तयार करण्याकडे उपयोग करितात.

मोटारगाडीच्या प्रवासाचे वेळीं तिला अवश्य लागणारीं हत्यारें, शिलकी भाग आणि किरकोळ सामान.

हत्यारें.

एंजिन, गियरबॉक्स, स्पार्किंगप्लगज् चाकांच्या कॅप्स् आदीकरून सर्व लहान मोठ्या नट्सना लागणारें स्पॅनर्स (हत्यारें) कंप्लीट एक मोठी आणि एक लहान हातोडी. (हॅम्मर् .)

एक मोठा आणि एक लहान मारतूल (स्क्रू ड्रायव्हर.)

गाडीच्या भागावर लावतां येण्यासारखा एक टेबल शेगरा, व एक हात-शेगरा, एक चपटी, एक निमगोल, एक गोल आणि प्लॅटीनम् पॉइंट्स करितां एक लहान पॉलिश् कानस. (फाइल्).

ऍक्सल्पासून चाकें वेगळीं करण्याचीं सर्व हत्यारें.

एक मोठी व एक लहान टॉमी.

दोन चांगल्या छाणा. (चिझल्स.)

एकस्प्रिंग रिमूव्हर.

एक व्हॉल्व्ह लिफ्टर.

एक ड्रेलिंग मशीन् कंप्लीट.

एक मेटल् सॉ. (करवत.)

डाक देण्याचें सर्व सामान कंप्लीट.

शिलकी भाग आणि किरकोळ सामान.

एंजिनचे इन्लेट् आणि एक्झॉस्ट व्हॉल्व्हज्, स्प्रिंग्ज् आणि पिन्स, पिस्टन, रिंग्ज् आणि क्लच् स्प्रिंग्ज्.

क्लच्करितां चामडें.

ज्या प्रकारचा कॉन्टॅक्टब्रेकर असेल त्या प्रकारच्या ब्लेड्स आणि स्क्रूज्.

स्पार्कींग प्लग्ज आणि वॉशर्स.

एंजिनच्या जॉइंटचे सर्व लहान मोठे

एक बॅटरी अगर ऍक्युम्युलेटर.

एक व्होल्टमिटर् आणि एक टेस्ट्लॅंप्.

कांहीं यार्डस् हायटेन्शन्च्या आणि

वॉशर्स, नट्स,बोल्टस् आणि पिन्स्.

कारब्युरेटरचा फ्लोट, जेट, आणि निडल् व्हॉल्व्ह.

मॅग्नेटोचे प्लॅटिनम्स्क्रू, कारबन्ब्रशेस आणि स्प्रिंग्ज.

कांहीं यार्डस् तांब्याची मऊ तार, व फिल्टरकरितां तांब्याची जाळी.

दोन हेडलॅंप्स्, दोन साईड लॅंप्स, एक

लोटेन्शन्च्या तारा.
इनशुलेटिंग् टेप. कांहीं फूट.
रबर वॉटरट्यूब्स्.
वॉटरट्यूब् क्लिप्स.
पंख्याचा कातडी पट्टा (बेल्ट).
बॉल्स, बॉल्बेरिंज आणि मेटल्बेरिंज.
चेन्स (सांखळी.)
ॲस्बेटस्चा कागद $\frac{1}{16}$ इंच जाडीचा व ॲस्बेस्टस दोरी.
फायबर.
एमरी पाउडर आणि एमरी कागद.
बॅक लॅंप्.
लॅंप् बर्नर्स, वाती आणि पेटी.
एक हॉर्न.
एक पेट्रोल फनेल् आणि एक पेट्रोल स्टेनर्
ऑईल कॅन्.
एअर टाइट केसमध्यें कारबाइड.
ग्रीज, ' ए ' ऑइल, ' बी ' ऑइल् आणि ' गियर ' ऑईल.
क्लचच्या चामड्याकरितां कोलन्आईल.

टायरचा तपशील.

दोन इनर्ट्यूब्स् व्हॉल्व्ह पिन्सह कंप्लीट्.
कांहीं व्हॉल्व्ह पिन्स, कांहीं व्हॉल्व्ह वॉशर्स, आणि कांहीं टायर कॅप्वॉशर्स.
एक आऊटर कव्हर.
एक स्टेफनी व्हील.
एक गेटर आणि लेस.
चार सिक्युरिटी बोल्टस्.
सिंगल प्रुफ आणि डबल प्रूफकॅनव्हीस्.
रबर सोल्यूशन् आणि पॅचेस्.
रबर कॉंपॉऊंड.
टायर मॅस्टिक्.
फ्रेंच चॉक् पॉउडर्.
जॅक् स्क्रू.
फॉर्क लिव्हर, व टायर ट्यूब काढण्याच्या इतर सर्व लिव्हर्स.
एक टायर प्रेशर पंप. (प्रेशरगेजसह).
एक लहान व्हलकॅ नाइझिंग् मशीन् हत्यारासह कंप्लीट.

क्लिनिंग् मटीरियल्स.

मेटल् पॉलीश्.
रबर पॉलीश्.
शॉमाइ लेदर.
स्पंज्.
एंजिन क्लिनिंग् ब्रश्.
व्हील्स् वॉटर ब्रश्.
बारसोप.
कॉटन् वेस्ट (सूत).